

<p>PROLUS</p> <p>PRACOWNIA PROJEKTOWA</p>	<p>„PROLUS” PIOTR ŁUSZYŃSKI</p> <hr/> <p>UL. ŚWIERKOWA 71 16-070 KRUPNIKI TEL. 85 7222 519 NIP 542-127-28-79</p>
<p>OBIEKT</p>	<p>AKTUALIZACJA DO PROJEKTU TŁOCZNI W PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI OSIEDLA ZAWADY W BIAŁYSTOKU</p> <p>KATEGORIA OBIEKTU XXVI</p>
<p>TEMAT</p> <p><i>OPRACOWANIA</i></p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p><i>INWESTOR</i></p>	<p>WODOCIĄGI BIAŁOSTOCKIE SP z O.O . UL. MŁYNOWA 52/1 15-404 BIAŁYSTOK</p>
<p>PROJEKTANT</p>	<p>MGR INŻ. JANINA STEFANIAK</p>
<p>KWIECIEŃ 2018 r.</p>	

SPIS TREŚCI:

I OPIS TECHNICZNY	2
1.0 Opis tłoczni	2
1.1 Wyposażenie tłoczni-dobór pomp	3
2.0 Dobór pompy	4
2.1 Wykres pracy pompy	4
3.0 Wyposażenie obudowy tłoczni:	5
4.0 Układ automatyczny sterowania	6
5.0 Szafka sterownicza i ogrodzenie szafki sterowniczej i wentylacji tłoczni	7

II CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|----------------------------------------------------------|--------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu tłoczni w skali 1:500 | rys 1 |
| 2. Karta informacyjna tłoczni ETS | rys. 2 |

Aktualizacja do projektu tłoczni w północnej części osiedla Zawady

I OPIS TECHNICZNY

1.0 Opis tłoczni

Korpus tłoczni ścieków wykonany z tworzywa sztucznego z PEHD SN 8 średnicy 2,0 m i wysokości - 5,17 m. Moduł tłoczni o pojemności retencyjnej 600 l.

Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych w celu zrównoważenia siły wyporu projektuje się montaż korpusu tłoczni na fundamencie żelbetowym o grubości 30,0 cm i wymiarach 3,0 x 3,0 m z wbetonowanymi kotwami. Korpus tłoczni jest wyposażony w uchwyty za pomocą których należy go przytwierdzić do fundamentu. Tłocznia zlokalizowana jest w terenie najazdowym należy wykonać pierścień odciążający na zagęszczonej mechanicznie zasypce i pokrywie betonowej z włazem żeliwnym D 400 szczelnym nieryglowanym bezzawiasowym Ø 800. Obliczenia zabezpieczenia zbiornika przed wyporem zostały wykonane przez ECOL UNICON

Moduł tłoczni w całości wykonany jest ze stali nierdzewnej 1.4306, separatory części stałych umieszczone są na zewnątrz zbiornika, również wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4306

1.1 Wyposażenie tłoczni-dobór pomp

Dane do obliczeń ;

Rozruch pomp: soft-starty
H_{dop} - rzędna dna najniższego wlotu [m n.p.m.]

H_{tł0} - rzędna osi rurociągu tłoczego [m n.p.m.]

L - długość rurociągu tłoczego [m]

H_{ter} - rzędna terenu lokalizacji tłoczni [m n.p.m.]

H_{pok} - rzędna pokrywy korpusu tłoczni [m n.p.m.]

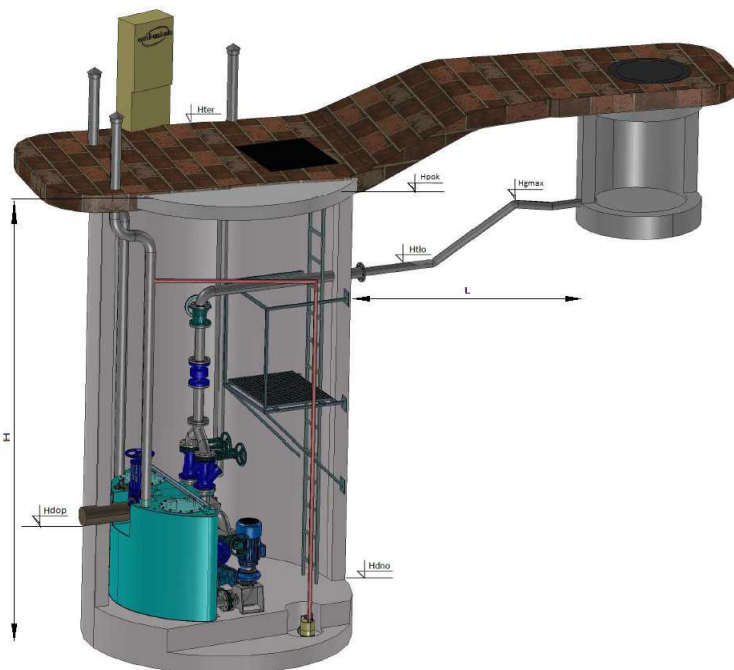
H_{dno} - rzędna dna wew. korpusu tłoczni [m n.p.m.]

H_{geo} - geometryczna wysokość podnoszenia [m]

H_{gmax} maksymalna rzędna podnoszenia [m n.p.m.]

H - całkowita wysokość korpusu tłoczni [m]

D_{zb} - średnica korpusu tłoczni [mm]



Parametry obliczeniowe

→ Rodzaj dopływających ścieków

→ Wydatek obliczeniowy tłoczni

→ Ilość pomp w tłoczni

→ Praca pomp

→ Pion tłoczny w tłoczni

→ Rurociąg doprowadzający ścieki

→ Rurociąg tłoczny

m

→ Max punkt na rurociągu tłocznym

→ Rzędna terenu i położenie tłoczni

Sanitarne

22 m³/h

2 szt.

Naprzemienna

DN 100

115,5 m n.p.m. DN

PE 100 SDR 17 PN 10 (110x96,8) L = 352,0

H_{tł0} = 6,78 m n.p.m.

119,5 m n.p.m. Lokalizacja: Teren Najezdny

- Maksymalna rzędna rurociągu tłocznego **122,21 m n.p.m.**
 → Średnica zbiornika **2000 mm**

Wysokość podnoszenia

$$H_p = H_{geo} + H_m + H_l \text{ [m]}$$

gdzie: H_m – strat miejscowych [m]

H_l - suma strat liniowych [m]

$$H_{geo} = H_{gmax} - H_{min} \text{ [m]}$$

Obliczeniowy punkt pracy:

$$H_p = 11,5 \text{ m} \quad Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{geo} = 7,9 \text{ m}$$

$$H_{m+l} = 3,6 \text{ m}$$

$$H_m = \xi \times V^2 / (2 \times g) \text{ [m]}$$

gdzie ξ - współczynnik strat miejscowych

V - prędkość przepływu [m/s]

g - przyspieszenie ziemskie [m/s²]

H_{m+l} wewnątrz tłoczni = 0,5 m

H_{m+l} na rurociągu tłocznym = 3,1 m

opory liniowe policzone zostały dla:

- wewnątrz tłoczni : DN 100 oraz $V = 0,78 \text{ m/s}$

- na trasie: PE 100 SDR 17 PN 10

(110x96,8) / $V = \text{m/s}$ / $L = 353,5 \text{ m}$

$$H_l = \lambda \times L/d \times V^2 / (2 \times g) \text{ [m]}$$

λ - współczynnik strat liniowych

V - prędkość przepływu [m/s]

L - długość rurociągu tłocznego [m]

d - średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego [m]

g - przyspieszenie ziemskie [m/s²]

2.0 Dobór pompy

Dla obliczeniowego punktu pracy dobrano pompy:

TYP: SE1.50.80.22.2.50D.B producent: GRUNDFOS moc: 2,2 kW

Charakterystyka pracy pompy pokazano na załączniku nr 1

Pojemność retencyjna

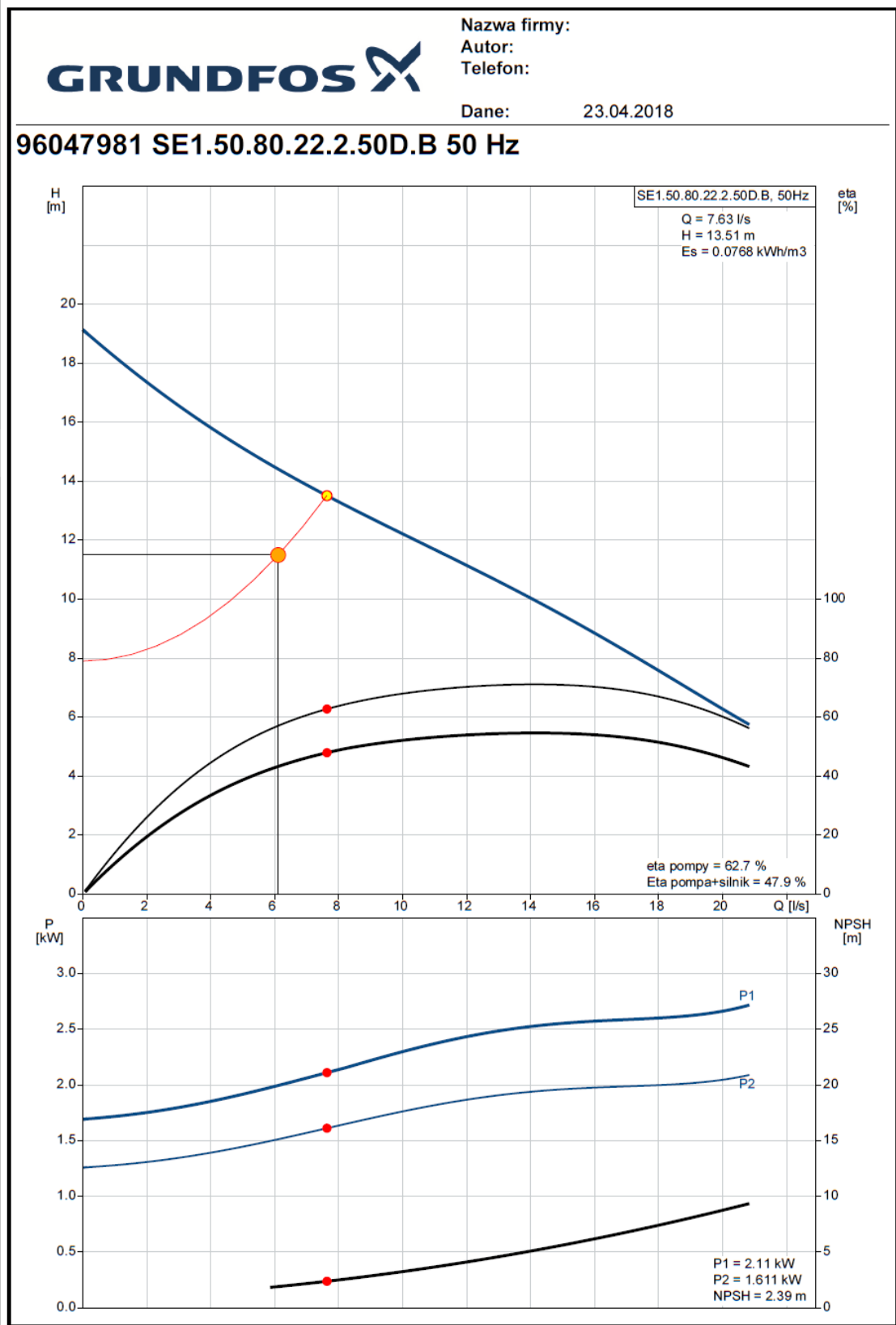
gdzie: $V = 0,6 \text{ m}^3$

Obliczeniowy punkt pracy pokazano na wykresie .

Pompy wyposażone w płaszcz chłodzący typu SE1 o stopniu ochrony IP68

Łączna moc zainstalowana: $P = 2 \times 2,2 \text{ kW} = 4,4 \text{ k}$

2.1 Wykres pracy pompy



3.0 Wyposażenie obudowy tłoczni:

- Drabina CE wykonana ze stali kwasoodpornej w gat. 1.4306 szerokości 500 mm – szt. 1
- Wentylacja korpusu tłoczni z kominkiem (wentylator mechaniczny) – szt. 1
- wentylacja modułu tłoczni z antyodorowym kominkiem filtracyjnym EU-KF
- Oświetlenie komory tłoczni
- Kominek odpowietrzający – szt. 1
- Właz docieplany wykonany z żeliwa D 400 szczelnym nieryglowanym bezzawiasowym Ø 800. z izolacją termiczną–szt. 1
- Pompa odwadniająca Ebara Optima – szt. 1
- Czujnik zalania tłoczni – szt. 1
- Instalacja oświetlenia zbiornika – szt. 1
- Zasuwa nożowa na wlocie do tłoczni dn 200 – szt. 1
- przepływomierz elektromagnetyczny dn 100

4.0 Układ automatyczny sterowania

Zastosowano :

- Sterownik SIEMENS S7 – 1200 z CPU 1214C AC z modułem komunikacyjnym CM 1241 RS 485 6ES7241-1CH30-1XBO, panelem dotykowym KTP-400 lub KTP-300 Basic mono PN w celu wprowadzenia korekty istotnych parametrów sterowania (poziom załączenia i wyłączenia poszczególnych pomp, poziom max (zalania) i min.(suchobieg), wyświetlanie poziomu ścieków itp.
- oprogramowanie sterownika i panelu operatorskiego TIA Portal V13 SP1
- sterowanie oparto na hydrostatycznym przetworniku poziomu do ścieków firmy APLISENS SG-25S/0-4 m H20/L= 15 m lub równoważnym w systemie dwuprzewodowym\
- osprzęt elektryczny firmy Schneider w koordynacji „2" lub równoważny
- ze styczników głównych wyprowadzić potwierdzenie załączenia pomp do sterownika PLC
- zastosowano przekaźniki firmy Schrack 4-stykowe z sygnalizacją zadziałania lub równoważne
- zastosowano przekaźniki kontroli faz z kierunkiem wirowania i wyprowadzeniem sygnału do sterownika PLC
- praca naprzemienna pomp (nie mogą pracować dwie jednocześnie)
- pomiar prądu każdej pompy odzwierciedlony w sterowniku PLC,panelu operatorskim,oraz na elewacji szafki (amperomierze wskazówkowe)
- wspólny dla pomp przekładnik prądowy 50A/4-20 mA,przekładnik prądowy CARLO GAVAZZI 50A/4-20mA typu E83-20-50wspólny dla pomp w celu realizacji w sterowniku dodatkowych algorytmów zabezpieczeń pomp oraz wskazanie wartości prądu na panelu operatorskim i w systemie SCADA.
- System powiadamiania ,sygnalizacji pracy i awarii urządzeń z tłoczni należy każdorazowo uzgodnić na etapie projektowania z Wodociągami Białostockimi Sp. z o.o celem włączenia go do istniejącego systemu SCADA pracującego obecnie w Wodociągach Białostockich
- Zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny włączony do sterownika PLC z odwzorowaniem jego pracy w istniejącym systemie SCADA to : przepływ chwilowy m³/h , licznik przepływu m³ oraz awaria przepływomierza
- istniejący system monitorowania tłoczni SCADA oparty jest na Platformie Systemowej 2014R2 firmy Schneider\

- w programie sterownika PLC zastosowano rejestry dla alarmów , ustawień, zdalnego sterowania , nastaw parametrów i odczytów bieżących wartości z obiektu do wymiany z systemem monitoringu SCADA w uzgodnieniu z Wodociągami Białostockimi
- przyjęto trzeci niezależny wyłącznik pływakowy do sygnalizacji (powiadomienia) alarmowego poziomu ścieków
- rozdzielnię wyposażono w UPS dla podtrzymania napięcia układów sterowania i monitorowania do systemu SCADA—czas podtrzymania min.4,0 godz. wprowadzono też awarię sterowania w przypadku zbyt długiej pracy jednej z pomp w jednym cyklu < 60 min. wprowadzić parametr na wyświetlacz TD w celu możliwości zmiany parametru (1 awaria-wysoki poziom, 2 awaria -awaria sterowania, 3 zanik i powrót napięcia)dostęp do historii i aktualnej awarii z panelu TD bez hasła
- przekazać program (płyta CD + hasła) oraz dokumentację techniczną
- w wersji papierowej i elektronicznej (na CD – PDF,JPG,dxf
- zastosowano niezależny wyłącznik pływakowy do sygnalizacji (powiadomienia) alarmowego poziomu ścieków,
- w komorze tłoczni zastosowano pompę odwadniającą typu EBARA Optima
- w komorze tłoczni przyjęto oświetlenia i wentylację , wszystkie elementy konstrukcyjne ze stali kwasoodpornej
- również do zawieszenia sondy hydrostatycznej oraz wyłączników pływakowych – łańcuszek i hak ze stali kwasoodpornej
- przewidziano gniazdo 230V C10 A, oraz siłowe 32 A oraz gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego i główny wyłącznik prądu ,oświetlenie i ogrzewanie szafki
- przewidziano ochronę przeciwprzepięciową trójfazową min. kat. II
- przewidziano wyłączniki krańcowe drzwiczki szafki i klapy włazowe i podłączono do systemu powiadamiania.
- Zaprojektowano przyłącze elektryczne wraz z uzgodnionym w PGE pomiarem zużycia energii elektrycznej złącze i licznik umieszczony poza ogrodzeniem rozdzielni ze swobodnym dostępem PGE do złącza i licznika elektrycznego
- Zaprojektowano zdalny odczyt zużycia energii elektrycznej do systemu SCADA: odczyt licznika ze wskazaniami bieżącymi ,raportem zużycia dobowym i miesięcznym
- zastosowano filtry węglowe w wywietrznikach
- wszystkie elementy metalowe połączone pomiędzy sobą i uziomem
- należy wykonać badanie instalacji elektrycznej i sporządzić protokół badań odbiorczych instalacji elektrycznej między innymi protokół z pomiarów skuteczności ochrony , protokół z badań rezystencji izolacji itp. dla całego obiektu.
- Szafka sterownicza z wpięciem do istniejącego systemu monitoringu Aqua RD

5.0 Szafka sterownicza i ogrodzenie szafki sterowniczej i wentylacji tłoczni

W związku z lokalizacją tłoczni w pasie jezdni szafkę sterowniczą i wentylację tłoczni zlokalizowano na granicy pasa drogowego Zaprojektowano ogrodzenie z siatki metalowej ocynkowanej malowane proszkowo w kolorze zielonym lub ze stali kwasoodpornej o wymiarach 1,9 m X 0.58 m i wysokości 1,6 m umieszczonej na słupkach metalowych . Na dole należy wykonać opaskę z krawężnika grubości 8 cm i wybrukować kostką betonową (polbruk) na górze umieścić również siatkę metalową ocynkowaną malowaną proszkowo 5,0 cm powyżej szafy sterowniczej. Należy wykonać dwie bramki otwierane na zewnątrz o wymiarach 90 cm i 70 cm zamykane na kłódkę. Ogrodzenie szafki sterowniczej i wentylacji zabezpieczone antykorozyjnie - jak w/w lub stali kwasoodpornej.

Zaprojektowano szafkę sterowniczą z tworzywa sztucznego odporną na promienie UV i warunki atmosferyczne od -30° do 50° C ocieplaną z podwójnymi drzwiami do montażu elementów sygnalizacyjno-manipulacyjnych. Pod rozdzielnią zastosować otwierany cokół ze stali kwasoodpornej lub PVC w celu dostępu do kabli cokołów zamykany kluczem zunifikowanym ze standardem używanym w Wodociągach Białostockich -lucznik

Wykonano wentylację cokołów w celu pozbycia się gazów powodujących korozję oraz połączenia szczelne pomiędzy cokołem a szafą. Sygnalizacja akustyczna i optyczna z blokadą zdalną i wizualizacji oraz lokalną z panelu operatorskiego.