

PROJEKT BUDOWLANY

TOM II

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

Część E – PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Nazwa
przedsięwzięcia:

**BUDOWA KOMPLEKSOWEJ INFRASTRUKTURY
TECHNICZNEJ DLA TERENÓW INWESTYCYJNYCH
NA TERENIE GMINY POŁANIEC - STREFA "B"**

w ramach projektu pn.

"Tworzenie kompleksowych terenów inwestycyjnych na terenie Gminy Połaniec przeznaczonych w planach zagospodarowania przestrzennego pod usługi publiczne, obiekty produkcyjne, składy i magazyny"

Obiekt:

*Tereny zabudowy usługowej i obiektów produkcyjnych,
składów i magazynów – U/P-3*

Adres:

Połaniec, pow. staszowski; woj. świętokrzyskie

Inwestor:

Miasto i Gmina Połaniec
ul. Ruszczajska 27, 28-230 Połaniec

OŚWIADCZENIE

Niniejszą dokumentację opracowano stosownie do uzgodnień i warunków realizacji aktualnych w dniu jej wydania. Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi wymaganiami prawnymi i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, oraz stanowi podstawę do wykonania przedmiotowego zadania.

	Imię i nazwisko	Branża	Numer uprawnień	Podpis
Asystent projektanta:	mgr inż. Monika Kowanec	instalacje sanitarne		
Asystent projektanta:	inż. Robert Smągłowski	instalacje sanitarne		
Projektant:	mgr inż. Bogdan Wiśniewski	instalacje sanitarne	197/Tbg/98	
Sprawdzający:	inż. Janusz Lis	instalacje sanitarne	2835/Lb/94	

(Miejsce na adnotacje o uzgodnieniach, akceptacji i zatwierdzeniu dokumentacji)
Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.
Zastosowanie dla innych obiektów wyłącznie za zgodą projektanta.

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Przedmiot inwestycji
4. Zestawienie tłoczni działek ścieków PS
5. Stan istniejący
6. Dezodoryzacja zapachów i biofiltr
7. Pomiar ścieków
8. Uderzenie hydrauliczne
9. Wentylacja komory pompowni i komory zasuw
10. Parametry techniczne uzbrojenia
11. Armatura kontrolno-pomiarowa i automatyka
12. Studzienka z zasuwą kanałową na kolektorze dopływowym
13. Kanały spustowe z komory zasuw i studni wodociągowej
14. Wymogi BHP w przepompowni ścieków i komorze zasuw

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | | |
|--|---------------|-----------|
| 1. Plan sytuacyjny | skala 1 : 250 | rys. nr 1 |
| 2. Profil podłużny układu dopływowego | skala 1 : 50 | rys. nr 2 |
| 3. Tłocznia ścieków „P1” | skala 1 : 25 | rys. nr 3 |
| 4. Rurociąg tłoczny (tłocznia – studnia rozprężna) | skala 1 : 25 | rys. nr 4 |
| 5. Komora zasuw „KZ” | skala 1 : 25 | rys. nr 5 |
| 6. Komory czyszczakowe na rurociąg tłoczny „KC” | skala 1 : 25 | rys. nr 6 |
| 7. Profil podłużny przykanalika ściekowego | skala 1 : 50 | rys. nr 7 |
| 8. Studzienka zlewowa (przy studni wodomierzowej) | skala 1 : 25 | rys. nr 8 |
| 9. Profil podłużny przykanalika ściekowego | skala 1 : 100 | rys. nr 9 |

UWAGA

Decyzje, opinie i uzgodnienia załączono do Projektu Zagospodarowania Terenu

Projekty związane:

1. Tom I – Projekt Zagospodarowania Terenu
2. Część B – Konstrukcje
3. Część D – Kanalizacja sanitarna

CZĘŚĆ OPISOWA

1 Podstawa opracowania

- 1.1 Umowa Nr TI/IB-1/342/10-2009/03/08 z dnia 2009.04.07 zawarta pomiędzy Miastem i Gminą Połaniec, a jednostką projektową.
- 1.2 Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego miasta Połańca (część I, obejmująca północną część miasta Połańca) zatwierdzony Uchwałą NR XXXII/231/05 Rady Miejskiej w Połańcu z dnia 29 czerwca 2005r
- 1.3 Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach UA-2/7331/OŚ/4/2009 z dnia 2009-09-21 wydana przez Burmistrza Miasta i Gminy Połaniec.
- 1.4 Pismo nr L.dz.1615/2009 z dnia 2009-06-12 PGK Sp. z o.o. w Połańcu.
- 1.5 Decyzja ŚZDW.T-1/5414.01-d/S/99/09 z dnia 1.10.2009 Świętokrzyskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Kielcach.
- 1.6 Dokumentacja geotechniczna badań podłoża gruntowego opracowana przez Zakład Robót Hydrogeologicznych „HYDRO-BEN” ul. Paderewskiego 89; 39-400 Tarnobrzeg w sierpniu 2009r.
- 1.7 Mapa zasadnicza do celów projektowych w skali 1 : 500 aktualna na 02.10.2009.
- 1.8 Wizja lokalna w terenie i uzgodnienia z inwestorem.
- 1.9 Obowiązujące przepisy i normy.

2 Opis warunków gruntowych

Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych przeprowadzono na podstawie badań geotechnicznych wykonanych przez Zakład Robót Hydrogeologicznych „HYDRO-BEN” ul. Paderewskiego 89; 39-400 Tarnobrzeg w sierpniu 2009r.

Wykonano 9 otworów badawczych do głębokości 3,0m p.p.t. Stwierdzono, iż w miejscach projektowanej inwestycji występują grunty kategorii II i są to grunty sypkie tj. piaski drobne i pylaste, piaski średnie. Wodę gruntową nawiercono we wszystkich otworach badawczych i znajdowała się ona na poziomie od 1,1 do 1,5 m p.p.t. Wyniki badań geotechnicznych zawarto w załącznikach do projektu zagospodarowania terenu.

3 Przedmiot inwestycji

Zakres opracowania obejmuje całość obiektów i instalacji technologicznych zlokalizowanych na działce tłoczni od (S₀) do wylotu z komory zasuw (KZ) i komory czyszczakowej (KC-1).

Tłocznia ścieków („PS”) o wydajności $Q = 1,50 \text{ dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia pomp $H = 11,7 \text{ m H}_2\text{O}$.

Na projektowanym terenie zagospodarowania tłoczni PS zlokalizowano:

- Studnię dopływową $\varnothing 1,5 \text{ m}$ z kręgów betonowych z zastawką DN 0,2m
- Tłocznię ścieków podziemną (ogrzewana) $\varnothing 2,0 \text{ m}$ z kręgów betonowych klejonych bez nadbudowy +studzienka odwodnieniowa 0,5m
- Ogrzewaną komorę zasuw (podziemną bez nadbudowy) z polimerobetonu o kształcie rozsuniętego koła $\varnothing 1,5 \text{ m} + 1,5 \text{ m}$ o długości 3,0 m w której zlokalizowano urządzenie do pomiaru przepływających ścieków oraz niezbędna armaturę obsługującą przepompownię ścieków (KZ)
- Komorę czyszczakową podziemną z kręgów betonowych $\varnothing 1,2 \text{ m}$, SC-1, SC-2, SC-3

- Punkt poboru wody ze studni wodomierzowej. Stojak do poboru wody (ze studzienką wpustową odprowadzającą wodę do kanału ściekowego w S₀)
- Zatoka dojazdowa drogowa
- Szafę przyłącza energetycznego ZK
- Szafę sterowniczą SO
- Skrzynkę elektryczną komory zasuw SK
- Słupowe oświetlenie terenu
- Zieleń zimo zielona
- Ogrodzenie z bramą wjazdową i furtką

4 Stan istniejący

Rozwiązanie techniczne

Ciąg technologiczny przepływu ścieków:

- Dopływ ścieków kolektorem z PVC SDR12 Ø 200x6,6mm
- Studnia (do zatrzymywania ścieków z zastawką kanałową „SZ” z kręgów betonowych $\phi 1500$ mm, ustawionych na monolitycznej dolnej podstawie z umocowanymi fabrycznie mufami do przyłączania rur pod wskazanym w projekcie kątem oraz zamontowaną ramą do zastawki. Zasuwa nożowa na dopływie znajduje się w pomieszczeniu tłoczni. W przypadku awarii agregatów pompowych zlokalizowanych w tłoczni ścieków i konieczności wyłączenia jej z eksploatacji istnieje możliwość po zamknięciu zasuw nożowej przetłaczania dopływających ścieków za pomocą przewoźnej pompy i prowizorycznego rurociągu tłoczego do trójnika w komorze czyszczakowej SC-1.
- Tłocznia ścieków podziemną Ø 2,0 m i głębokości ? m z kręgów żelbetonowych, bez nadbudowy. W podziemnym zbiorniku zainstalowana zostanie tłocznia z dwoma agregatami pompowymi (w tym jeden rezerwowym). Oświetlenie przepompowni napięciem 24V załączane w obiekcie plus dodatkowo lampa przenośna 24V z gniazda wewnętrznego. Dla celów eksploatacyjnych przewiduje się na poziomie 158,80 m pośredni pomost. Do zejść kontrolnych na dno pompowni przewidziano drabinę z szyną bezpieczeństwa o szerokości 0,5m. W pompowni przewidziano wentylację grawitacyjną i wentylację mechaniczną. W pompowni przewidziano ogrzewanie grzejnikiem konwekcyjnym elektrycznym o mocy 500W/220V z trzema zakresami pracy (wymiary: S/WG-220/670/78mm)
- Jeden rurociąg tłoczny żeliwne Ø 0,10 m przetłaczają ścieki do komory zasuw (KZ) i komory czyszczakowej (KC-1) a następnie przewodem z PE Ø 110x10mm do kolektora grawitacyjnego o łącznej długości L=190,0 m
- W osiowej odległości 4,0m za przepompownią wykonana zostanie ogrzewana komora zasuw KZ (podziemna) w której zlokalizowano urządzenie do pomiaru przepływających ścieków oraz niezbędna armaturę obsługującą przepompownię ścieków. W komorze zasuw przewidziano wentylację mechaniczną, wentylację grawitacyjną oraz ogrzewanie elektryczne do temperatury +5°C. Oświetlenie komory oprawami żarowymi na napięcie 24 V. Ogrzewanie – 1 grzejnik elektryczny grzejnikiem konwekcyjnym elektrycznym o mocy 500W/220V z trzema zakresami pracy (wymiary: S/WG-370/670/78mm)
- Pomiar ścieków (przepływomierzem elektromagnetycznym w komorze zasuw (KZ)
- W osiowej odległości 5,0m od komory zasuw zaprojektowano komorę czyszczakową podziemną z kręgów betonowych Ø 1,2 m (SC-1)
- Punkt poboru wody (studnia wodomierzowa ze stojakiem SW) do celów utrzymania zieleni i higieny obsługi. Przyłącze wody z projektowanej dla strefy B sieci ulicznej.
- szafę przyłącza energetycznego ZK
- szafę sterowniczą SO

- lampy oświetleniowe
- biofiltr do neutralizacji powietrza złowonnego

Agregaty pompowe przetłaczają ścieki wraz z częściami stałymi likwidując uciążliwą dla otoczenia gospodarkę skratkami.

Tłocznia ścieków będzie pracować w sposób automatyczny. Sygnały pozwalające na odzwierciedlenie pracy pompowni ścieków w warunkach normalnych i awaryjnych będą przekazywane w sposób ciągły do Dyspozytorni Odbiorcy Ścieków.

W przypadku prac remontowych i naprawczych będzie możliwość wyłączenia automatyki i przejścia na sterowanie ręczne układu przepompowni.

Teren działki tłoczni i podczyszczalni wód burzowych zajmie powierzchnię $F=0,0752$ ha. Teren działki będzie ogrodzony [przęsła o wysokości 2,1 na cokole betonowym].

Ze względu na głębokie posadowienie przyjęto wykonanie wykopu obiektowego (3,8x3,8m ściance szczelnej z pogrążanych elementów stalowych (spawanych w narożach).

Po wybraniu gruntu dno wykopu należy uszczelnić (na czas budowy) betonem B20. Wody opadowe będą odpompowywane pompą szlamową ze studzienki w dnie wykopu. Elementy stalowej ścianki szczelnej będą zdemontowane po zakończeniu prac.

W komorze pompowni i komorze zasuw przewidziano grawitacyjną i mechaniczną wentylację wywiewno - wywiewną sterowaną ręcznie z panelu szafy sterującej lub automatycznie włączającą się w przypadku podwyższonego stężenia siarkowodoru. Mimo zainstalowania na stałe czujników siarkowodoru w obu komorach, w przypadku konieczności zejścia do którejś z nich należy uruchomić wentylatory mechaniczne i zawsze dokonać pomiaru stężenia siarkowodoru czujnikiem przenośnym.

Odcięcie dopływu ścieków do tłoczni umożliwia zasuw kanałowa umieszczona w części suchej. Otwarcie i zamknięcie zasuw będzie możliwe po zejściu dolny poziom tłoczni.

Tłocznia zlokalizowana będzie na ogrodzonej działce. Obok w/w obiektów zlokalizowana tam będą: szafa sterująca, 1 lampa oświetleniowa.

Tłocznia z komorą zasuw połączono przy pomocy przewodów wykonanych z rur żeliwnych sferoidalnych $\varnothing 100\text{mm}$.

Dobór pomp

Tłocznia przetłaczać będzie ścieki bytowo-gospodarcze w ilości na dopływie:

$$q_{\max} = 1,5 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (przyjęto dopływ nominalny – } 5,4 \text{ m}^3/\text{h})$$

Tłocznia przetłaczać będzie ścieki bytowo-gospodarcze pulsacyjnie w ilości (zaprojektowany punkt pracy):

$$Q_{\max} = 22,0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (} 6,1 \text{ dm}^3/\text{s})$$

Wysokość geometryczna tłoczenia:

$$\text{rzędna najwyższego punktu „SR”} \quad +161,40$$

$$\text{rzędna poz. wyłączenia pomp} \quad +156,40$$

$$H \text{ geometryczna wys. Tłoczenia} \quad 5,0 \text{ m}$$

A. Współczynniki oporów miejscowych

opory na terenie pompowni :

- | | |
|----------------------|--------------------|
| • nagłe rozszerzenie | 2 szt. x 0,5 = 1,0 |
| • zwężka 80/100 | 1 szt. x 0,5 = 0,5 |
| • kolano 90° | 4 szt. x 0,3 = 1,2 |
| • zawór | 3 szt. x 0,1 = 0,3 |
| • zawór zwrotny | 2 szt. x 1,5 = 3,0 |

suma współczynników strat	= 6,0	H str=0,5 m
---------------------------	-------	-------------

opory na trasie żeliwnego przewodu tłocznego KZ i KC:

- | | | |
|------------------------------|---------------|-------|
| • kolano do 90o | 5 szt. x 0,3 | = 1,5 |
| • zmiana materiał | 3 szt. x 0,5 | = 1,5 |
| • zawór | 2 szt. x 0,1 | = 0,2 |
| • własne (trójniki przepływ) | 5 szt. x 0,10 | = 0,5 |

suma współczynników strat	= 3,7	H str=0,2 m
---------------------------	-------	-------------

opory na trasie przewodu tłocznego z PE :

- | | | |
|-----------------|--------------|-------|
| - kolano do 90o | 5 szt. x 0,3 | = 1,5 |
| - wylot | 1 szt. x 1,0 | = 1,0 |

suma współczynników strat	= 2,5	H str=0,1 m
---------------------------	-------	-------------

B. Opory liniowe

a) opory na terenie tłoczni:

Przewody stalowe Ø80mm o długości $L_1 = 4,50\text{m}$ i chropowatości 0,2mm (stare rury).

Prędkość $v_1 = 1,2 \text{ m/s}$ $H_{\text{strat}} = 0,1\text{m}$

b) opory na trasie przewodu tłocznego z żeliwa:

Przewody z rur żeliwnych z powłoką cementową Ø100mm o długości $L_2 = 10,0 + 2 \times 2,0\text{m} = 14,0\text{m}$ i chropowatości 1,5mm (stare rury).

Prędkość $v_2 = 1,0 \text{ m/s}$ $H_{\text{strat}} = 0,4\text{m}$

c) opory na trasie przewodu tłocznego z PE :

Przewody z PE Ø110x10mm o długości $L_2 = 174,0\text{m}$ i chropowatości 0,20mm (stare rury).

Prędkość $v_2 = 1,0 \text{ m/s}$ $H_{\text{strat}} = 2,2\text{m}$

H ₁ strat miejscowych	= 0,8 m
H ₂ strat liniowych	= 2,7 m
H _{geometryczne}	= 5,0 m
H _{wyptywu}	= 1,0 m
H _{pompy}	= 9,5 m

Dobrano dwie pompy jednostopniowe monoblokowe z wirnikami wielokanałowymi typu FZB.3.82. o prędkości obrotowej 1450 obr/minutę firmy HYDRO-VACUM.

Króciec ssawny : DN80
Króciec tłoczny : DN80
Temperatura medium: T_{max} = 40°C;
Silnik elektryczny: Pn=3,0kW; 3x~400V;
Masa pompy: 74,2 kg

Tłocznia (oznaczona przez producenta symbolem TSA.1.40.)

Zbiornik tłoczni o pojemności 0,15m³, ze stali kwasoodpornej w formie prostopadłościana o wymiarach 700x130x500mm(wys-szer-dł). Masa tłoczni: 500 kg

Odległość od dolnej krawędzi wlotu rury dopływowej do dna zbiornika – 500mm.

Rurociągi tłoczne w pompowni z rur ciągnionych stalowych (stal kwasoodporna gatunek AISI 304/316/316L Ø88,9x7,62mm, o połączeniach spawanych.

C. Transport

Dla celów montażowych i dostępu do urządzeń podziemnych zaprojektowano (w wystającym ponad teren 0,39m) w stropie górnym tłoczni luk montażowy i zejściowy o wymiarach 0,7x0,7m.

Montaż i demontaż urządzeń (bez tłoczni montowanej na etapie budowy) będzie realizowany dźwigiem samochodowym. Luk zabezpieczony jest prętami stalowymi przeciąganymi przez uchwyty i zabezpieczony kłódką plus czujnik antywłamaniowy.

Dla możliwości wydobywania pompy przy pomocy HDS zaprojektowano (na dostarczanych przez producenta łańcuchu) co 2,0m, dodatkowe oczka o średnicy 100mm i wytrzymałości równej oczkom łańcucha .

Do celów eksploatacyjnych przewidziano na poziomie - +159, 0 pośredni pomost roboczy. Do zejścia kontrolnego na pomost roboczy i dno tłoczni zaprojektowano drabinę o długości 5,0 i szerokości 0,5m z szyną bezpieczeństwa.

Wszystkie elementy w tłoczni winny być wykonane ze stali kwasoodpornej, rury ciągnione (wentylacja z tworzywa sztucznego z uchwytyami ze stali ko).

D. Układ sterowania pracą pomp

Do sterowania pracą pomp zaproponowano szafę sterującą SO . Szafa zapewnia naprzemienną pracę pomp. Przewiduje się pomiar poziomu ścieków w studni przepompowni za pomocą sondy ultradźwiękowej typu SP-300. Dodatkowo w pompowni przewidziano instalację 3 wibracyjnych sygnalizatorów poziomu z sondą prętową typu NIVOCONT R-300/R400 dla sygnalizacji przepełnienia pompowni i zabezpieczenia przed suchobiegiem jako układ awaryjny zastępujący pracę sondy w przypadku jej awarii. Ponadto szafa sterująca będzie umożliwiać sterowanie pracą wentylatorów mechanicznych i dwu napędów zasuw.

W proponowanym układzie przewidziano również instalację systemu detekcji gazów – siarkowodoru i metanu, który będzie współpracował z instalacją wentylacji mechanicznej. Gdy wystąpi podwyższone stężenie gazów zostanie uruchomiony wentylator mechaniczny. Jednak przed każdym zejściem do pompowni, czy komory zasuw należy sprawdzić stężenie

siarkowodoru przy pomocy czujnika przenośnego i uruchomić wentylator mechaniczny. Praca pompowni będzie monitorowana za pomocą modemu GPRS. Układ monitoringu pompowni umieszczono w szafie sterującej SO.

5 Dezodoryzacja zapachów i biofiltr

Przewiduje się podłączenie zamkniętej komory tłoczni do Biofiltra kominowego typu EKBF o wydajności 11m³/h

Biofiltr o następujących parametrach:

- Waga – 72 kg po nawilgoceniu wkładu
- Średnica – 300/150mm
- Wysokość – 1700mm

Biofiltr posadowiony na płycie betonowej zbiornika tłoczni. Podłączenie Biofiltra z przestrzenią mokrą tłoczni ścieków przewodem z rury

PE Ø160 x 9,5 mm o długości 5,65m.

Dezodoryzacja zapachów (wywiewanych mechanicznie podczas przewietrzania przestrzeni suchej tłoczni) będzie prowadzona poprzez sublimację odorów preparatami żelowymi.

W tym celu zostanie zainstalowany plaster żelowy (formatu A4 i grubości 16mm) w kasetonowej obudowie filtra powietrza na części wywiewnej wentylacji mechanicznej. Wymiary zewnętrzne skrzynki (płyty PE grubości 4mm) filtra : 290x290mm i wysokości 450mm z otwieraną ścianką 290x450mm

Czas pracy formatki – 6-8 tygodni.

Alternatywa: puszki z preparatem do sublimacji odorów zamocowane w przewodzie wentylacyjnym.

Komora zasuw

Armaturę pomiarową i napowietrzającą – odpowietrzającą rurociągu tłocznego ze względów technologicznych i eksploatacyjnych umieszczono w wydzielonej podziemnej komorze zasuw (KZ) z jednym wejściem serwisowym prostokątnym (0,7x0,7m).

Zejsście na dół drabiną o długości 2,0 i szerokości 0,5m.

Komora zasuw jest podziemnym, przekrytym, jednokomorowym, owalnym obiektem, posadowionym 3,13m poniżej terenu, przewidzianym do wykonania w technologii polimerobetonu.

Ogrzewana komora zasuw z polimerobetonu o kształcie rozsuniętego koła Ø 1,5 m +1,5 m o długości 3,0 m w której zlokalizowano urządzenie do pomiaru przepływających ścieków oraz niezbędna armaturę.

Projektuje się rurociągi tłoczne z żeliwa sferoidalnego Ø100mm, łączone na kołnierze o ciśnieniu roboczym PN 10.

W komorze zasuw umieszczono następujące uzbrojenie:

- | | |
|---|-------|
| • Zasuwę nożową z napędem ręcznym | szt.2 |
| • Zawór napowietrzającą – odpowietrzający | szt.1 |
| • Spusty ścieków z zasuwą odcinającą | szt.1 |
| • Przepływomierze (przekaz do CD) | szt.1 |
| • Manometr (przekaz do CD) | szt.1 |

Zalanie komory sygnalizowane będzie do Centralnej Dyspozytorni. Zebrane przecieki po otwarciu zasuw na rurociągu spustowym Ø100mm, zlokalizowanym na dnie komory umożliwią odprowadzenie ich w sposób grawitacyjny do przepompowni.

Projektuje się oświetlenie komory zasuw oprawami żarowymi na napięcie 24V załączane w komorze oraz gniazda 24V do lampy przenośnej.

6 Pomiar ścieków

Pomiar ścieków przepływomierzem elektromagnetycznym kołnierzowy DN100 mm i PN16 w obudowie IP 67/68.

Prędkość przepływu:

$$V = \frac{1273,24 \cdot 6,1}{90 \cdot 90} = 0,96 \text{ m/s}$$

7 Uderzenie hydrauliczne

Prędkość rozchodzenia się fali uderzeniowej dla ścieków wg uproszczonego wzoru Allwiego:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + C \frac{d}{s}}}$$

wg którego dla żeliwa przy wartości $c=1,0$ uzyskuje się wartość:

$$a = 1000 \text{ m/s}$$

stąd maksymalna amplituda wahań przy uderzeniu hydraulicznym:

$$\Delta p = \pm \frac{a \Delta V}{g} \text{ co wyniesie}$$

Dla pracy 1 pompy na rurociąg

$$\Delta p = \pm \frac{1000 \cdot 0,77}{9,81} = 78,5 \text{ m}$$

W związku z faktem że

$\Delta p > H_{\text{rob}} + 10$ gdzie $H_{\text{rob}} + 10 = 12 + 10 = 22 \text{ m}$ uderzenie hydrauliczne osiągnie wartość:

$$h_{\text{min}} = -10 \text{ (podciśnienie)}$$

$$h_{\text{max}} = 2H_{\text{st}} + 10$$

przy wartości $H_{\text{st}} = 12 \text{ m.sł.w.}$

$$h_{\text{max}} = 2 \times 12 + 10 = 34 \text{ m.sł.w.}$$

Dla zabezpieczenia przed ujemnym uderzeniem hydraulicznym zaprojektowano zawór samoczynny napowietrzająco – odpowietrzający np. firmy AVK. Wymaga on okresowego czyszczenia i sprawdzania oraz utrzymania w stanie stałej sprawności.

Uderzenie hydrauliczne dodatnie jest mniejsze od wytrzymałości zastosowanego orurowania i armatury wynoszącego PN10.

8 Wentylacja komory pompowni i komory zasuw

Przewidziano montaż wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej w komorze zasuw i zbiorniku pompowni. Sterowanie pracą wentylatorów mechanicznych odbywać się będzie z szafy sterującej. Wentylację mechaniczną należy uruchamiać zawsze gdy konieczne jest zejście do którejś z komór. Automatyczne uruchomienie wentylatorów mechanicznych nastąpi w przypadku przekroczenia dopuszczalnego stężenia siarkowodoru. Mimo istnienia instalacji stacjonarnej mierzącej stężenie siarkowodoru, należy każdorazowo sprawdzić stężenie siarkowodoru przy pomocy aparatury przenośnej.

W części suchej tłoczni przyjęto wentylatory nawiewny i wywiewny rurowy w obudowie z PE TD-500/160 (na przewód $\varnothing 160 \text{ mm}$ z PE) z silnikiem 44W/1950 obr. o wydajności 430 m^3/h . Wirnik z tworzywa sztucznego ABS.

Dla części mokrej tłoczni przyjęto wentylator wywiewny rurowy w obudowie z PE TD-250/100 (na przewód $\varnothing 110\text{mm}$ z PE) z silnikiem 18W/1850 obr. o wydajności $180 \text{ nm}^3/\text{h}$. Wirnik z tworzywa sztucznego ABS.

Dla komory zasuw przyjęto wentylator nawiewny rurowy w obudowie z PE TD-250/100 (na przewód $\varnothing 110\text{mm}$ z PE) z silnikiem 18W/1850 obr. o wydajności $180 \text{ nm}^3/\text{h}$. Wirnik z tworzywa sztucznego ABS.

9 Parametry techniczne uzbrojenia

ZASUWY

- Fluidyzacyjna metoda nanoszenia powłok (zewnętrznie i wewnętrznie) żywicą epoksydową. Grubość min. 250 mikronów. Norma DIN 30677.
- Korpus i pokrywa – żeliwo sferoidalne GGG 50.
- Korpus z pokrywą skręcany za pomocą śrub A2 (stal nierdzewna), schowane w korpusie, zalewane masą na gorąco.
- Ogranicznik posuwu klina.
- Klin z żeliwa sferoidalnego GGG50, nawulkanizowany wewnętrznie i zewnętrznie gumą EPDM o gr. min. 1,5mm, z pełnym przelotem przez klin. Nalewka w stopce klina.
- Potrójne, niezależne uszczelnienie trzpienia: min. 4 oringi + strefa sucha + łożysko poliamidowe.
- Prowadnice klina stanowiące część zasuw (w korpusie).
- Pełny prosty przepływ przez zasuwę dla przepływającego medium.
- Stała nakrętka w klinie – mosiądz CZ 132.
- Trzpień – stal nierdzewna – walcowana na zimno.

ZASUWA NOŻOWA ZE STAŁYM TRZPIENIEM I KÓŁKIEM, PN 10, TYP 702/10

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa;
 - domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
 - owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501);
 - zastosowanie - woda i ścieki kanalizacyjne do temp. maks. 100°C ;
 - zakres standardowych średnic - DN 50 – DN 1500;
 - zakres standardowych ciśnień roboczych - do 10 bar,
 - możliwość zamontowania skrobaków noża;
 - operowanie zasuwą: kółko ręczne - DN 50 – DN 600; (w tłoczni napęd elektryczny)
 - korpus:
 - płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości $250 \mu\text{m}$;
 - płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości $250 \mu\text{m}$;
 - trzpień stały - ze stali nierdzewnej AISI 316:
 - górna nakrętka trzpienia - ze stali nierdzewnej AISI 316;
 - dolna nakrętka trzpienia - mosiądz o podwyższonej wytrzymałości;
 - nóż - ze stali nierdzewnej AISI 316;
 - uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, z metalową wkładką wzmacniającą;
 - uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
- Producent: np. AVK, typ 702/10 lub podobny dopuszczony.

ZAWORY ODPOWIETRZAJĄCO - NAPOWIETRZAJĄCE

- Konstrukcja – kinetyczny zawór z kulą
 - automatyczny zawór z rozwijanym uszczelnieniem

- Odpowietrzanie w fazie automatycznej przy ciśnieniu 15 barów nie mniejsze niż 125m³/h
- Odpowietrzanie w fazie kinetycznej przy ciśnieniu 0,1 bara, przy średnicy 2” nie mniejsze niż 250m³/h
- Napowietrzanie w fazie kinetycznej przy ciśnieniu 0,1 bara, przy średnicy 2” nie mniejsze niż 3000m³/h

10 Armatura kontrolno-pomiarowa i automatyka

Przepompownia ścieków będzie pracować w sposób automatyczny.

W przypadku prac remontowych i naprawczych będzie możliwość wyłączenia automatyki i sterowanie miejscowe.

Sygnały pozwalające na odzwierciedlenie pracy przepompowni ścieków w warunkach normalnych i awaryjnych będą przekazywane w sposób automatyczny do Centralnej Dyspozytorni.

Sygnalizacja (alarmowa) technologiczna

- Zaniku napięcia zasilania pomp,
- Zaniku napięcia sterującego pracą pomp,
- Awaryjnego poziomu ścieków, maksymalnego i minimalnego,
- Stężenia H₂S w tłoczni i komorze zasuw,
- Otwarcia włazów, drzwi i szafek,
- Awarie pomp
- Zalanie komory zasuw

Sterowanie zdalne

- Pracą pomp,
- Zasuwami na rurociągach tłocznych w tłoczni

Pomiary

- Wielkości przepływu z przepływomierza,
- Napięcia zasilania,
- Prądu pobieranego przez pompy,
- Ilości godzin pracy pomp,
- Energii pobieranej przez każdą pompę,
- Energii pobieranej przez całą pompownię
- Poziomu ścieków
- Ciśnienie w rurociągu tłocznym

11 Studzienka z zasuwą kanałową na kolektorze dopływowym

W odległości osiowej 3,0m od tłoczni ścieków projektuje się studzienkę kanalizacyjną S1, przelotową D_w=1,50m. Na wylocie ze studzienki przewidziano szczelną zastawkę kanałową typu TZØ 0,2m. Właz do studzienki typu lekkiego. Zejście do studzienki drabiną ze stali nierdzewnej o szerokości B=0,5m z szyną bezpieczeństwa.

Kanał dopływowy na odcinku S1 ÷ PS z rur litych firmy Funke PVC-U φ200x6,6mm brązowe do ścieków (SN12) o ściankach gładkich i połączeniach na złączki dwukielichowe na uszczelki zintegrowane z kształtką DIN LOCK

12 Kanały spustowe z komory zasuw i studni wodociągowej

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur litych firmy Funke PVC-U $\phi 160 \times 5,5 \text{ mm}$ brązowe do ścieków (SN12) o ściankach gładkich i połączeniach na złączki dwukielichowe na uszczelki zintegrowane.

Długość przykanalika spustowego ze studni wodomierzowej PVC-U $\phi 160 \times 5,5 \text{ mm}$ $L_w = 3,0 \text{ mb}$
Długość przykanalika spustowego z komory zasuw „KZ” PVC-U $\phi 160 \times 5,5 \text{ mm}$ $L_k = 9,0 \text{ mb}$ plus
osiowo kształtki z żeliwa kanalizacyjnego 2 x 2,5m.

13 Wymogi BHP w przepompowni ścieków i komorze zasuw

Dla zapewnienia wymiany powietrza w tłoczni i komorze zasuw, przewidziano wentylację grawitacyjną i mechaniczną w obu obiektach.

Zalanie komory zasuw będzie sygnalizowane do Dyspozytorni Odbiorcy Ścieków.

Wentylacja mechaniczna w tłoczni będzie uruchamiana każdorazowo przy zejściu obsługi do zbiornika. Zejście do zbiornika może nastąpić po 15 minutach od uruchomienia wentylacji mechanicznej, przy czym niezbędna jest asekuracja pracownika wchodzącego do komory przez dwie osoby stojące na zewnątrz.

Z zbiorniku przepompowni zaprojektowano elektroniczny system alarmowy sygnalizujący obecność siarkowodoru z przekazywaniem do Centralnej Dyspozytorni.

Niezbędne wyposażenie w sprzęt BHP jest integralną częścią projektu przepompowni i powinno się znajdować w Centralnej Dyspozytorni, skąd po otrzymaniu sygnału alarmowego, któregoś z zainstalowanych urządzeń, przyjedzie ekipa w odpowiednim składzie i sprzęcie.

Szczegółowe wyposażenie w sprzęt BHP dla celów eksploatacyjnych urządzeń wodno-ściekowych zawarte jest w „Wymaganiach BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej”.

Niezbędne wyposażenie w sprzęt BHP i ppoż.:

- | | |
|---|------------|
| 1. rękawice ochronne | – 2 pary |
| 2. okulary ochronne | – 2 sztuki |
| 3. linka | – 2 sztuki |
| 4. chelmy ochronne | – 2 sztuki |
| 5. szelkowy pas bezpieczeństwa | – 2 sztuki |
| 6. zacisk samohamowny do szyny bezpieczeństwa | – 2 sztuki |
| 7. gaśnice | – 2 sztuki |
| 8. aparat powietrzny | – 1 sztuka |
| 9. maski | – 2 sztuki |