

"SANWI"

KRYSTIAN WISZARD

Jaskrów, ul. Częstochowska 82
42-244 Mstów

kom. +48 501 842 078
e-mail: krystian.wiszard@wp.pl

FAZA OPRACOWANIA: **PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA:

SANITARNA.

TYTUŁ
OPRACOWANIA:

**PROJEKT TECHNICZNY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
GRAWITACYJNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI, KANALIZACJI
SANITARNEJ TŁOCZNEJ, PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW WRAZ
Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ.**

Kategoria obiektu
budowlanego

XXVI

FAZA OPRACOWANIA: **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW P.**

LOKALIZACJA:

RĘDZINY, ul. Fabryczna, dz. nr 289 obręb ewid. Rędziny Okupniki

INWESTOR:

**GMINA RĘDZINY
ul. Wolności 87
42-242 Rędziny**

ZESPÓŁ AUTORSKI:

PROJEKTANT:
branża sanitarna

mgr inż. Krystian WISZARD
Upr. w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
SLK/7281/PWBS/17

SPRAWDZAJĄCY:
branża sanitarna

mgr inż. Przemysław GAWRON
Upr. w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
SLK/6063/PWBS/15

Częstochowa, grudzień 2024

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA TOM II

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny
2. Projekt zagospodarowania działki
3. Technologia przepompowni
 - 3.1. Zbiornik przepompowni
 - 3.2. Armatura przepompowni
 - 3.3. Pompy
 - 3.4. Przepływomierz
 - 3.5. Kontenerowa nadbudowa przepompowni
 - 3.6. Posadowienie kontenera
 - 3.7. System sterowania i wizualizacji pracy przepompowni.
 - 3.8. Dane techniczne szafy
 - 3.9. Transmisja radiowa odzwierciedlająca warunki pracy istotnych urządzeń zainstalowanych i pracujących na obiekcie
 - 3.10. Urządzenia transmisyjne
 - 3.11. Urządzenia automatyki
 - 3.12. Zakres sygnałów do transmisji
 - 3.13. Agregat prądotwórczy
 - 3.14. Wentylacja pomieszczeń przepompowni
 - 3.15. Zasilanie budynku w energię elektryczną
 - 3.16. Ochrona odgromowa i przeciw-przebieciowa.
 - 3.17. Grzejniki do ogrzewania pomieszczeń
 - 3.18. Przepływowy podgrzewacz wody
 - 3.19. Instalacja napowietrzania ścieków
4. Wytyczne montażu.
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Ogrodzenie terenu przepompowni.
7. Droga dojazdowa i teren przepompowni.
8. Wytyczne BHP przy obsłudze przepompowni
9. Przepisy ogólne

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr	Nazwa	Skala
Rys. Nr 1.	Projekt zagospodarowania działki dla przepompowni P	1:500
Rys. Nr 2.	Sytuacja	1:100
Rys. Nr 3.	Technologia –przekrój poprzeczny.	1:35
Rys. Nr 4.	Przepompownia P– rzut przyziemia.	1:25
Rys. Nr 5.	Elewacje kontenera	1:50
Rys. Nr 6.	Zbrojenie płyty fundamentowej.	1:20
Rys. Nr 7.	Przenośny żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym.	-
Rys. Nr 8.	Ogrodzenie przepompowni	-
Rys. Nr 9.	Rysunek konstrukcyjny nawierzchni kostki przy przepompowni.	-
Rys. Nr 10.	Maszt antenowy	-
Rys. Nr 11.	Studzienka kanalizacyjna rewizyjna SP	1:25

1. Opis ogólny

Do projektowanej przepompowni P spływać będą ścieki systemem grawitacyjno pompowym z miejscowości Rędziny z części ul. Wesolej i Fabrycznej.

Z przepompowni ścieki będą przepompowane za pomocą kanału tłocznego DN 125/7,4mm o długości 691,0m do studni rozprężnej (SR), następnie za pośrednictwem istn. kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w ul. Wesolej i systemu grawitacyjno pompowego sprowadzone zostaną do istn. oczyszczalni ścieków w miejscowości Karolina gm. Rędziny.

Obliczeniowa ilość ścieków przyjęta do obliczeń przepompowni w oparciu o sporządzony bilans ścieków wynosi $Q_{hmax} = 11,95$ l/s. Ścieki z przedmiotowej przepompowni będą przepompowywane kanałem tłocznym PE100 SDR17 PN 10 Ø125/7,4mm zapewniającym prędkość przepływu 1,26m/s. Projektowana przepompownia została zaprojektowana tak aby mogła przejąć ścieki.

2. Projekt zagospodarowania działki

Przepompownię zlokalizowano w miejscowości Rędziny przy ul. Fabrycznej na działce nr 289 obręb: Rędziny Okupniki. Działka jest własnością Gminy Rędziny.

Na przepompownię ścieków wraz z nadbudową kontenerową wydzielono część działki w kształcie prostokąta o wymiarach 10,0x7,0m. Teren przepompowni należy ogrodzić.

Do budynku przepompowni doprowadzono przyłącze wody (tom IV) oraz przyłącze elektroenergetyczne (tom V). Na terenie przepompowni zaprojektowano również maszt antenowy. Usytuowanie przepompowni pokazano na projekcie zagospodarowania działki rys. nr 1.

3. Technologia przepompowni

3.1 Zbiornik przepompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych DN 1500mm z betonu wibroprasowanego C35/45, mrozoodpornego F-150, wodoszczelnego (W8) o nasiąkliwości do 5%. Zbiornik musi być wykonany spełniającego wymagania normy PN-EN1917. Zbiornik należy wykonać zgodnie aprobatą techniczną IK lub zgodnie z aprobatami technicznymi ITB i IBDiM.

Zbiorniki mogą być posadawiane w trudnych warunkach gruntowo-wodnych oraz na terenach obciążonych ruchem pojazdów. Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego.

Zbiornik składa z elementów:

- dennicy żelbetowej. Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej.
- kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz.I i uszczelek międzykręgowych lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych. Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.
- Pokrywa – płyta żelbetowa przystosowana do montażu włączów, przykryć włączowych lub przejść technologicznych
- Przykrycia włączowego o wymiarach 840x940 wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301.
- kratki zabezpieczająca pod przykrycie włączowe

Wypożyczenie dodatkowe:

- drabina do dna ze stopniami antypoślizgowymi wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301.CE
- poręcz stała ze stali nierdzewnej 1.4301.
- antyodorowy kominek rurowy KF 110/3/KO/C
- instalacja płuczająca
- żurawik ZU150 ocynk
- zawór napowietrzająco- odpowietrzający DN80mm
- deflektor do DN 300
- pomost eksploatacyjny z kartą TWS

Przewidziano wyciąganie pomp za pomocą żurawia o udźwigu 150kg. Na pompowni należy posadowić żuraw lub wykonać stałe stanowisko do mocowania żurawia (tzw. stopę). Żurawik pokazano na rys.nr 7.

Poniżej zestawiono parametry zbiornika przepompowni P

Dane	Dane dla przepompowni
	P
Typ przepompowni	-
Średnica wewnątrz przepompowni [mm]	1500
Wysokość przepompowni [mm]	590,00
Pompa	zatapialna
Moc nominalna pompy [kW]	8,72 kW
Rzędna wierzchu pokrywy przepompowni	258,00
Rzędna terenu w miejscu posadowienia przepompowni	258,00
Rzędna osi wylotu rurociągu tłoczego z przepompowni	256,50
Rzędna dna dopływu do przepompowni/średnica PVC	253,40/250
Rzędna dna wewnętrznego przepompowni	252,30
Rzędna dna zewnętrznego przepompowni	252,15
Ilość pomp w przepompowni	2

Wlot grawitacyjny w przepompowni wyposażony w uszczelkę lub tuleję szczelną z uszczelką. Otwory technologiczne pod rurociągi tłoczne w przepompowni wyposażone w szczelne przejście. Otwory wentylacyjne i otwór na kable elektryczne i sterownicze w ścianie zbiornika wyposażone w nasuwki pod rury DN 110 PVC. Zbiorniki izolowany dwukrotnie roztworem asfaltowym.

Przepompownia będzie wentylowana przy pomocy rur wywiewnych zamontowanych w ścianie betonowej zbiornika i wyniesionej ponad dach przepompowni.

3.2 Armatura przepompowni.

Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301, łączone na kołnierze ze stali 1.4301. Zastosowanie orurowania z tworzyw sztucznych jest w tym przypadku niedopuszczalne z uwagi na podatność na uszkodzenia podczas montażu lub demontażu pomp oraz innych prac konserwacyjnych. Wszystkie niezbędne elementy do prawidłowego działania przepompowni takie jak: drabinka zejściowa, łańcuchy do podnoszenia pomp, główne uchwyty prowadnic, prowadnice, elementy złączeniowe, śruby wykonać ze stali nierdzewnej.

Na każdym rurociągu tłocznym zaprojektowano:

- zasuwę krótką klinową miękkouszczelnioną kołnierzową DN80mm z klinem gumowym do ścieków, pokrytą farbą na bazie żywicy epoksydowej odpornej na działanie ścieków, min 250 mikronów. Zasuwa wykonana wg. normy 1171, EN 1074-1, EN1074-2.
- zawór kulowy zwrotny kołnierzowy DN80mm z kulą gumową, pokrytą farbą na bazie żywicy epoksydowej odpornej na działanie ścieków, min 250 mikronów. Zawór wykonany wg. normy: EN 1074-3.

natomiast za trójnikiem rozdzielającym umieszczono:

- zasuwę krótką klinową miękkouszczelnioną kołnierzową DN80mm z klinem gumowym do ścieków, pokrytą farbą na bazie żywicy epoksydowej odpornej na działanie ścieków, min 250 mikronów. Zasuwa wykonana wg. normy 1171, EN 1074-1, EN1074-2.
- przepływomierz DN80mm
- Hydromechaniczny zawór płuczący HZP /10m
- Zawór na i odpowietrzający DN50
- Zawór kulowy odcinający DN 50 GW/GW 2" 1
- Instalacja płuczka DN 50 (2")

Armatura będzie wyniesiona ponad pokrywę pompowni w celu możliwości obsługi z poziomu terenu. Na poziomym rurociągu zamontowana będzie złączka strażacka DN50 służąca do płukania rurociągu tłocznego i/lub spustu ścieków z rurociągu tłocznego. Na króćcu tłocznym, na zewnątrz przepompowni, zamontowana będzie kształtka przejściowa w postaci kołnierza DN 80mm do rur PE umożliwiającą połączenie zbiorczego rurociągu tłocznego wewnątrz przepompowni z rurociągiem tłocznym zewnętrznym.

3.3 Pompy.

Przepompownie wyposażone w dwie pompy zatapialne (1+1 rezerw.) pracujące naprzemiennie. Pompy będą zamontowane w zbiorniku przy pomocy żeliwnej stopy sprzęgającej. Montaż i demontaż pomp odbywać się będzie przy pomocy łańcucha i rur naprowadzających pompę na stopę sprzęgającą.

Rozruch pomp będzie realizowany za pomocą układu łagodnego rozruchu (soft-start) dla każdej pompy z osobna.

Dane elektryczne pomp w przepompowniach ścieków P4

Nr	Typ pompy	Przepływ	Wysokość podnoszenia	Ilość pomp	moc silnika	moc na wale	Ilość obrotów	Prąd znamionowy	Napięcie zmierzone
		Q	H		P2	P1	n	In	U
		[l/s]	[m]		[kW]	[kW]	[1/min]	[A]	[V]
P		16	16,57	2	2,99	5,40	2939	6,3	400

3.4. Przepływomierz.

Zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny zamontowany w przepompowni na wyniesieniu (wg rys. szczegółowego nr 3) przystosowany do zabudowy panelowej na elewacji szafy pomiarowej (IP20). Czujnik pomiarowy i przetwornik są montowane rozłącznie.

Dokładność pomiaru przetwornika zależy od prędkości przepływu i wynosi:

$V > 0,5 \text{ m/s}$ – $E < 0,5\%$ aktualnego przepływu

$V < 0,5 \text{ m/s}$ – $E < 0,25/V\%$ aktualnego przepływu

Przepływomierz DN80mm zoptymalizowany do aplikacji wodno-ściekowych.

Zatwierdzenie typu GUM nr ZT 598/2003

Zgodność z dyrektywami PED, LVD, EMC, atest PZH.

Długość zabudowy zgodna z ISO 13359

Dane techniczne:

- średnica nominalna: DN 80mm,
- ciśnienie nominalne: PN16,
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s,
- zakres przepływów: od 11 do 400 m³/h,
- przyłącze procesowe: kołnierzowe wg EN1092-1 (DIN 2501),
- wykładzina: twarda guma NBR,
- detekcja pustego rurociągu,
- czujnik przewężony o jedną średnicę pod kątem 7°,
- materiał korpusu i kołnierzy: stal węglowa, malowany proszkowo powłoką, poliestrową
- obudowa spawana,
- stopień ochrony: IP68 z zestawem uszczelniającym,
- temperatura otoczenia: -40...+70°C,
- temperatura medium: -5...+70°C.

Przetwornik pomiarowy IP67 230 V

Obudowa: poliamid, IP 67

Dokładność: 0,5% przepływu chwilowego.

Sposób montażu: rozłączny lub kompaktowy.

Wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny po 20 znaków w linii.

Funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki przepływu, odcięcie małego przepływu, odcięcie pustego rurociągu, kierunek przepływu, komunikaty o błędach, licznik czasu pracy, przepływ jedno/dwukierunkowy, przełączniki graniczne, wyjście impulsowe, funkcje samodiagnostyki.

Wyjście prądowe: 0/4...20 mA

Wyjście impulsowe/częstotliwościowe: 0-10 kHz (z możliwością skalowania).

Wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny

Wejście binarne: 11-30 V DC

Temperatura podczas pracy: -20 do +50 °C

Napięcie zasilania: 230 V AC

3.5. Kontenerowa nadbudowa przepompowni.

WYMIARY

Wymiary zewnętrzne kontenera: 3000x5750mm. Wysokość kontenera wynosi od 2,5m do 2,8m.

KONSTRUKCJA I BUDOWA

Szkielet kontenera stanowi sztywna przestrzenna rama stalowa wykonana z profili zimnogiętych. Dwie ramy stalowe podłogi i stropodachu połączone są słupkami narożnymi. Na dachu umieszczone są cztery uchwyty transportowe – do przewozu kontenera na plac budowy. Do szkieletu zamocowane są elementy ścian, dachu i drzwi, grzejników, zlewu, rozdzielni elektrycznej, itp.

Ściany zewnętrzne wykonane są z blachy trapezowej malowanej proszkowo i powlekanej folią fabrycznie. Izolacja termiczna wykonana jest ze styropianu. Ścianę wewnętrzną należy wykonać z płyty warstwowej niepalnej.

Stropodach wykonany jest od zewnątrz z blachy ocynkowanej gr. 0,6mm (wysoki trapez), od wewnątrz - płyta warstwowa niepalna. Odprowadzenie wód z dachu bezpośrednio na teren poprzez rynny PCV Ø 75mm zamontowane na tylnej części przepompowni.

Posadzkę przewidziano betonową, wylewaną na mokro i łatwozmywalną.

Drzwi o wymiarach w świetle 0,90x2,00 dla wykonano jako stalowe, ocieplane styropianem o grubości 50mm. Montowane są stosownie do usytuowania kontenera na planie.

Całość konstrukcji stalowej szkieletu zabezpieczona jest antykorozyjnie przez malowanie dwuwarstwowe farbą podkładową oraz jednostronnie farbą chlorokauczkową.

Kontener wyposażony jest fabrycznie w instalację elektryczną, rozmieszczoną w rynienkach plastikowych, podwójne gniazdo elektryczne, tablicę z bezpiecznikiem i przyłączy.

W kontenerze zaprojektowano zamontowanie przepływowego podgrzewacza wody (jednofazowego – 230V) przy umywalce. Montaż urządzenia – nad umywalką.

Dane techniczne: moc grzałki 4,4kW, bezpiecznik 10A, min. Ciśnienie 0,3bara, wydajność wody – 2,5l/s. Średnica podejścia wody zimnej – Dn15mm. Podejście kanalizacyjne do umywalki – Dn50mm – PVC, średnica odpływu kanalizacyjnego Dn110 – PVC.

Wentylacja pionu kanalizacyjnego Dn75mm – zakończona wywiewką, wyprowadzoną ponad dach budynku kontenera. Elewację kontenera pokazano na rys. nr 5.

3.6 Posadowienie Kontenera.

Pod pomieszczeniem kontenera należy wykonać płytę z betonu – zbrojonego. Płytę żelbetową należy posadowić na warstwie piasku gr. min 20cm, by ograniczyć wysadzanie jej w okresie zimowym.

Na połączeniu kontenera z płytą wykonać należy obróbkę z blachy ocynkowanej.

Do płyty kontener mocowany jest śrubami wyprowadzonymi ze zbrojenia płyty.

Płytę fundamentową należy wykonać z betonu C16/20. Zbrojenie płyty należy wykonać zgodnie z rys. szczegółowym nr 6. Teren należy ukształtować ze spadkiem od budynku.

3.7. System sterowania i wizualizacji pracy przepompowni.

Dla projektowanej przepompowni należy wykonać system sterowania i wizualizacji w systemie rozproszonym, umożliwiającym komunikację dwukierunkową z projektowanym obiektem przepompowni poprzez łączność radiową.

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie przy pomocy układu elektronicznego współpracującego z sondą hydrostatyczną. Sterownik umieszczony w obudowie

posiadającej klasę zabezpieczenia IP55, zamykanej na zamek będzie usytuowany w domku kontenerowym na ścianie.

System sterowania będzie zlokalizowany w szafie sterowniczej dwupompowej dla przepompowni z sondą hydrostatyczną do pomiaru poziomu ścieków i 2 pływakami (kabel neoprenowy) do zabezpieczeń pomp.

W trybie pracy automatycznej, silniki pomp sterowane są poprzez sterownik programowalny PLC obsługujący pracę przepompowni, monitoring oraz transmisję danych. Przełączniki na płycie czołowej szafy sterowniczej powinny być załączone w pozycję Auto – Praca automatyczna.

ALGORYTM STEROWANIA.

1. Sterowanie pracą pomp odbywa się w oparciu o wpisanie do pamięci sterownika programowalnego poziomów i sygnału prądowego z sondy hydrostatycznej:
 - a. **wyłącz**,
 - b. **załłącz (praca jednej pompy)**,
 - c. **przelew (praca dwóch pomp)**,
 - d. **alarm**.
2. Proces pompowania rozpocznie się automatycznie, gdy poziom napływających ścieków przekroczy ustawiony poziom **b)załłącz**. Do pracy zostaje załączona jedna pompa.
3. Gdy poziom ścieków opadnie poniżej **a)wyłącz** pompa jest automatycznie wyłączana.
4. Przy ponownym osiągnięciu poziomu ścieków po przekroczeniu zakresu **b)załłącz** nastąpi załączenie następnej pompy (praca pomp odbywa się naprzemiennie, jednakowe zużycie pomp).
5. W przypadku, gdy ilość napływających ścieków jest większa od ilości przepompowanych ścieków przez jedną pracującą pompę i po przekroczeniu przez ścieki poziomu **c)przelew** zostanie włączona druga pompa. Obie pompy pracują do momentu spompowania ścieków do poziomu **a)wyłącz**.
6. Osiągnięcie ponowne poziomu ścieków **b)załłącz** spowoduje rozpoczęcie kolejnego cyklu wypompowywania.
7. Po przekroczeniu zadanego limitu czasu pracy jednej pompy (około 15min) następuje załączenie drugiej pompy.
8. W przypadku, gdy obie pompy będą pracować razem i ścieki będą nadal napływać w większej ilości niż jest przewidziana wydajność pomp i po przekroczeniu poziomu **d)alarm** zostanie załączony zewnętrzny sygnalizator awarii i pojawi się alarm na ekranie sterownika: PRZELEW (informacja taka zostaje jednocześnie wysłana do systemu monitoringu). Alarm trwa do momentu wypompowania ścieków przez pompy.
9. W przypadku, gdy sterownik nie załączy żadnej pompy po osiągnięciu poziomu **d)alarm** pompy zostaną załączone przez pływak poziomu maksymalnego.
10. W przypadku, gdy ulegnie awarii zasilacz Z1, sondy hydrostatycznej P/I lub sterownik PLC praca pomp będzie sterowana poprzez pływaki poziomu minimalnego i płwaka poziomu maksymalnego. Do każdego procesu wypompowania będą załączane dwie pompy, ale nie jednocześnie po załączeniu jednej pompy druga zostanie uruchomiona chwilę później (czas zwłoki załączenia drugiej pompy nastawiany przy obiekcie -do ustalenia z dostawcą pompowni)
11. Po wypompowaniu ścieków przez pompy poniżej poziomu **a)wyłącz** i jeśli sterownik programowalny nie wyłączy pracujących pomp, wyłączenie nastąpi

poprzez pływak poziomu minimalnego, (który stanowi jednocześnie zabezpieczenie pomp przed pracą w suchobiegu).

12. Pompy zabezpieczone są przed równoczesnym uruchomieniem, które mogłoby nastąpić w dwóch przypadkach:

- przy dużym napływie ścieków (w przypadku przekroczenia poziomu maksymalnego)
- przy przekroczeniu limitu czasu pracy załączonej pompy (limit czasu około 15min)

13. Poziom ścieków w zbiorniku przepompowni sygnalizowany jest na panelu operatorskim w postaci cyfrowej wyskalowanej w [cm] słw.

Sterownik PLC zlicza i wyświetla liczbę rozruchów i czas pracy silników poszczególnych pomp. Dodatkowo w przypadku awarii sterownika pompy będą pracować w zakresie poziomu maksymalnego. Należy pamiętać, że taki tryb działania pompowni, może wystąpić tylko w nieprawidłowych stanach pracy.

3.8 Dane techniczne szafy:

Szafa sterownicza przeznaczona do zasilania dwóch silników napędu pomp zlokalizowano w przepompowni ścieków.

Pomiar poziomu ścieków odbywa się za pomocą sondy hydrostatycznej, a dwa pływalki realizują zabezpieczenia pomp:

- przed pracą pomp w stanie suchobiegu,
- przed przelewem w przepompowni.

Ochrona przeciwporażeniowa obsługi jest wzmocniona przez zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego typu AC.

Ochrona przeciwprzepięciowa urządzeń szaf sterowniczych i dołączonych silników napędu pomp jest realizowana przez zastosowanie trójfazowego ogranicznika przepięć klasy C.

Zastosowane wyłączniki silnikowe realizują dodatkową ochronę przeciwporażeniową i przeciążeniową silników napędowych pomp.

Do pomiaru poboru prądu zastosowano przekładniki prądowe.

L p.	Elementy szafy sterowniczej
1	obudowę z alucynku o stopniu ochrony IP55 wyposażoną w drzwi wewnętrzne
2	Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, gn. Agregatu 400VAC
3	ogranicznik przepięć kl. B+C, D
4	wyłącznik różnicowoprądowy
5	rozruch pośredni – softstart
6	zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
7	czujnik kontroli faz CKF
8	przełączniki Auto-0-Ręka
9	przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat
10	wyłączniki silnikowe
11	ogrzewanie szafy z termostatem
12	gn. 230VAC
13	gn. agregatu 400VAC

14	zasilacz impulsowy 24VDC
15	sterownik PLC Saia
16	sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączanie dźwięku
17	przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
18	lampki pracy i awarii pomp
19	panel operatorski
20	radiomodem
21	amperomierze 2 szt.
22	woltomierz
23	przekładnik prądowy z przetwornikiem 2 szt.
24	kontrola otwarcia drzwi szafy oraz wjazdu studni
25	podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
26	kompensacja mocy biernej
Funkcje szafy sterowniczej	
A	Pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej – zakres pomiarowy do 5m, kabel dł. 10m
B	Zabezpieczenie pomp przed pracą w suchobiegu i pompowni przed przelewem za pomocą 2 pływaków (kabel neoprenowy)
C	Tryb pracy ręcznej z dowolną kolejnością załączenia pomp
D	Tryb pracy automatycznej z rotacją pomp przy kolejnych załączeniach
E	Zabezpieczenie przeciążeniowe i przeciwzwarceniowe silników
F	Sygnalizacja poprawności zasilania urządzeń obiektowych
G	Sygnalizacja załączania podstawowego lub rezerwowego
H	Sygnalizacja zasilania z układu SZR strona ZE (opóźnienie sygnalizacji braku zasilania o max. 15 sekund)
I	Sygnalizacja pracy urządzeń w stanach awaryjnych, z identyfikacją rodzaju awarii (praca agregatu, awaria agregatu, awaria ogólna)
J	Licznik godzin pracy pomp
K	Sygnalizacja pracy i stanów alarmowych silników pomp
L	Awaryjne załączenie pomp w przypadku awarii sterownika jak i sondy
Ł	Zabezpieczenie przepięciowe zasilania i transmisji radiowej
M	Sygnalizacja otwarcia drzwi na obiekcie
N	Amperomierz do każdej pompy oddzielnie
O	Sygnalizację dźwiękową awarii z wyłącznikiem wewnątrz szafki
P	Podtrzymywanie zasilania sygnalizacji szafki w przypadku braku zasilania

Każda pompa powinna posiadać indywidualne i niezależne zabezpieczenie:

- ✓ Zwarceniowe (bezpieczniki automatyczne typu S193),
- ✓ Przeciążeniowe (termiki),
- ✓ Przed brakiem i asymetrią zasilania,
- ✓ Termiczne pompy (czujnik będący wyposażeniem silnika),
- ✓ Przeciwwilgociowe.

Sygnalizowane stany pracy lokalnie:

1. zasilanie podstawowe,
2. zasilanie awaryjne ,
3. praca pomp I i II,
4. pomiar prądu silnika pompy I i II,
5. stan poziomów ścieków: min., max., awaryjny.

3.9. Transmisja radiowa odzwierciedlająca warunki pracy istotnych urządzeń zainstalowanych i pracujących na obiekcie.

W Wodociągach Częstochowskich S.A. od roku 1993 pracuje system radiowego monitoringu i sterowania obiektami terenowymi.

Wizualizacja pracy jest zrealizowana za pomocą programu **SCADA TelWin** na komputerach PC, z systemem operacyjnym QNX i nakładką graficzną QNX Windows oraz dodatkowo w programie **TelWin** pracującym w systemie Windows XP. Do radiowego przekazu danych są stosowane radiomodemy SATEL EASY, widoczne dla komputera/sterownika jako standardowe złącze transmisji szeregowej RS-232. Do transmisji radiowej stosowany jest protokół radiowy będący integralną częścią systemu RTMC. Dodatkowo na terenie bazy objętym siecią komputerową jest uruchomiony podgląd podstawowych informacji dla uprawnionych stanowisk komputerowych.

W związku z tym wymagana jest budowa systemu w istniejącym już standardzie.

3.10 Urządzenia transmisyjne:

Wymagany format i protokół transmitowanych danych:

- w zakresie łącza radiowego format sygnałów musi być zgodny z używanym radiomodemami SATEL EASY,
- w zakresie oprogramowania do wizualizacji protokół musi być zgodny,
- z systemem RTMC pracującym w QNX Windows w wersji 4.xx, w systemie operacyjnym QNX w wersji 4.xx.

Wymagany rodzaj transmisji sygnałów obsługiwany przez sterownik obiektowy:

- obsługa zapytania ze stacji nadrzędnej,
- obsługa sterowania ze stacji nadrzędnej
- transmisja z inicjatywy stacji obiektowej w wypadku wystąpienia stanów alarmowych/awaryjnych,
- transmisja z inicjatywy stacji obiektowej w wypadku ustąpienia stanów alarmowych/awaryjnych.

Wymagania dotyczące toru antenowego:

- Na obiekcie musi być zainstalowana stacjonarna antena kierunkowa o parametrach:

Impedancja wejściowa nominalna	50 Ω
WFS w paśmie pracy anteny	$\leq 1,5$
Polaryzacja	Pionowa
Zysk energetyczny względem dipola $\lambda/2$	11 dBd (13,15 dBi)
Stosunek promieniowania przód / tył	≥ 11 dB
Kod poziomej charakterystyki promieniowania anteny (w płaszczyźnie wektora H)	023EB28
Kod pionowej charakterystyki promieniowania anteny (w płaszczyźnie wektora E)	019EB28
Kąt połowy mocy w płaszczyźnie poziomej (wektora H)	45°
Kąt połowy mocy w płaszczyźnie pionowej (wektora E)	37°
Maksymalna moc dostarczana do anteny	100 W

Typ złącza antenowego	N-50 wtyk
Na złączu wejściowym antena ma rozwarcie dla prądu stałego (DC)	

- Wysokość masztu musi być zgodna z zezwoleniem telekomunikacyjnym posiadanym przez Wodociągi Częstochowskie S.A. Dobrano słup żelbetowy ŻN10 (sposób montażu według karty katalogowej dla danego masztu). Wysokość zainstalowania anteny w obiekcie pompowni $H=10,00\text{m}$. Maszt należy uziemić.
- Antena powinna być zamontowana w polaryzacji pionowej oraz skierowana na stację bazową monitorującą 352,7 stopni.
- Dopuszcza się zastosować innego masztu pod warunkiem zachowania takich samych bądź lepszych parametrów technicznych.
- W torze antenowym, przed urządzeniami transmisyjnymi musi być zainstalowany odpowiedni ochronnik przepięciowy o parametrach:
 - oporności falowa 50 Ohm ze złączami wejście antena (gniazdo N) /wyjście sprzęt (wtyk N)
 - częstotliwość pracy 125 do 1000 MHz
 - moc wejściowa w.cz nie mniejsza niż 10 Watów
 - max prąd wyładowczy 50 KA (8/20 μs)
 - ilość energii przepuszczana na wyjście chronione <220 μJ dla 8/20 μs
 - przepuszczana na wyjście chronione <220 μJ dla 8/20 μs
 - tłumienie < 0,1 dB
- Zastosowany przewód współosiowy. Powinien spełnić następujące warunki:
 - impedancja falowa 50 Ohm
 - tłumienie nie powinno być większe niż 9 dB/100m dla częstotliwości 450MHz.
 - powłoka zewnętrzna o średnicy nie większej niż 10,4 mm ,PE odporna na UV
 - ekran podwójny (żyła zewnętrzna)
 - I - folia miedziana ,
 - II - oplot miedziany lub miedziany -cynowany
 - dielektryk spieniony
 - żyła wewnętrzna - drut miedziany lub aluminiowy pokryty miedzią
 - skuteczność ekranowania na częstotliwości 450 MHz >90 dB
 - temperatura pracy – 30 do +70 stopni C
- Kabla antenowego należy prowadzić od anteny do budynku przepompowni rurze ochronnej PE giętkiej D40mm, jego wprowadzenia do budynku, w którym są zainstalowane urządzenia transmisyjne musi być zgodny z normami dotyczącymi układania kabli antenowych i maksymalnie utrudniać jego zniszczenie.

Maszt antenowy pokazano na rysunku nr 10.

3.11 Urządzenia automatyki

Sterownik:

Wydajność i zainstalowane oprogramowanie musi być wystarczające do obsługi zarówno urządzeń obiektowych jak i transmisji danych w systemie monitoringu.

Rozdzielczość wejść analogowych nie może być mniejsza niż 10-bitów. Wyjścia dwustanowe (sterujące) powinny być wykonane jako przekaźnikowe, z dopuszczalnym obciążeniem, co najmniej 2 A dla prądu stałego i zmiennego o napięciu 230 V. Sterownik w sposób jednoznaczny musi uwidaczniać stany wejść i wyjść dwustanowych.

Źródło zasilania sterownika musi dostarczyć odpowiednie napięcie również dla urządzeń do transmisji radiowej i podtrzymać pracę układu sterownik-radiomodem przy braku zasilania przez czas, co najmniej 30 minut.

Po powrocie zasilania sterownik musi samoczynnie podjąć normalną pracę w zakresie obsługi urządzeń obiektowych i transmisji danych. Sterownik musi zapewnić podtrzymanie zapisanego w pamięci programu pracy i danych (przy całkowitym braku zasilania zewnętrznego) przez okres, co najmniej 30 dni.

Oprogramowanie sterownika musi być zainstalowane i uruchomione w sterowniku oraz przekazane w formie źródłowej na nośniku danych z licencją na jego użycie na projektowanym obiekcie. Musi umożliwić zmianę parametrów istotnych dla pracy obiektu przez serwis automatyki, bez ponoszenia dodatkowych, istotnych kosztów na sprzęt, oprogramowanie i przeszkolenie w zakresie ich używania.

Sterownik ma 18 zintegrowanych we/wy (4 wejścia cyfrowe, 2 wejścia przerwań, 4 wyjścia cyfrowe, 1 wyjście z modulacją impulsu PWM, 4 wejścia/wyjścia cyfrowe, 2 konfigurowalne wejścia analogowe, watchdog), 2 sloty na dodatkowe moduły we/wy oraz gniazdo do rozbudowy o kolejny interfejs komunikacyjny. Sterownik ma także wbudowane interfejsy: USB i RS-485, a gniazda we/wy można wyposażyć w dodatkowy interfejs za pomocą modułów.

Panel operatorski:

Terminal tekstowy posiada wyświetlacz tekstowy LCD 4x20 znaków, 4 klawiszy funkcyjnych oraz 320 kB pamięci projektu.

DANE TECHNICZNE:

Rodzaj

- Tekstowy LCD
- Podświetlenie LED
- Linie x Znaki 4 x 20
- Rozmiar wyświetlacza (mm) 70,4 x 20,8
- Matryca znaku (piksele) 5 x 7
- Rozmiary znaku (mm) 2,95 x 4,75
- Regulacja kontrastu Potencjometryczna

Pamięć użytkownika

- Dla projektu (bajty) 320k

Interfejsy

- Port szeregowy 20 mA

Sieć

- Wbudowana (jako opcja) CAN
- ESA-Net Klient

Wymiary

- Zewnętrzne (SxWxG) (mm) 166x86x41
- Otwór montażowy (SxWxG) (mm) 157x77

Dane techniczne

- Zasilanie/Pobór mocy (24 VDC) 18...32 VDC / 5 W
- Stopień ochrony IP 65 od czuła
- Temperatura pracy 0...+50°C
- Temperatura przechowywania -20...+60°C
- Wilgotność (bez kondensacji) < 85 %

- Waga (kg) 0,5-

Główne cechy

- Języki 4
- Ilość haseł/Hasła bitowe - / 8 bitów
- Ilość ekranów/zmiennych na ekranie 127 / 8
- Teksty dynamiczne/Listy bitmap Zależnie od rozmiarów pamięci dla projektu / -
- Alarmy ISA/Komunikaty - / 128
- Pomoc (ekrany/komunikaty/alarmy) 127 / 128 / -
- Operacje automatyczne 16
- Timer'y (podstawa czasu 100 ms) 16
- Równania matematyczne 32
- Klawiatura
- Operacyjne / funkcyjna / alfanumeryczna 6 / 4 / -

Lokalna wizualizacja sterownika:

Podstawowe informacje o stanie pompowni:

- praca oraz awaria pomp,
- otwarcie komory wjazdu oraz drzwi szafy
- poziomy ścieków w studni
- czas pracy poszczególnych pomp

Sygnały analogowe z urządzeń pomiarowych:

Muszą być w standardzie dwuprzewodowym 4-20mA. Należy zachować izolację galwaniczną między obwodem pomiarowym, a obwodem wejściowym sterownika. Przy liniach przesyłowych, które wychodzą poza obręb pomieszczenia szafy sterowniczej muszą być zastosowane ochronniki przepięciowe.

Sygnały dwustanowe wejściowe:

Muszą być widoczne dla sterownika jako izolowany galwanicznie zestaw zwierny. Stanem normalnym musi być stan zamknięty zestawu. Przy długich liniach przesyłowych muszą być stosowane dodatkowo ochronniki przepięciowe.

Sygnały dwustanowe wyjściowe:

Wymagane jest aby poszczególne wyjścia były odseparowane galwanicznie od sterownika i wzajemnie między sobą. Należy dodatkowo zastosować ochronniki przepięciowe

3.12 Zakres sygnałów do transmisji

Minimalny zakres sygnałów do transmisji z pompowni ścieków:

Lp.	Wejścia analogowe:	Uwagi
1	poziom ścieków	poziom ścieków z zbiorniku w metrach (z hydrostatycznej, opuszczanej sondy poziomej)
2	prąd pompy nr 1	prąd roboczy pompy nr 1 w amperach (z układu przekładnika/przetwornika prądowego)
3	prąd pompy nr 2	prąd roboczy pompy nr 2 (jw.)
4	czas pracy pompy nr 1	całkowity czas pracy pompy nr 1 w godzinach (automatyczny reset po 4000 godz.)
5	czas pracy pompy nr 2	całkowity czas pracy pompy nr 2 (jw.)
6	przepływ zliczony	całkowity przepływ zliczony w m ³ (automatyczny reset po 1 000 000 m ³ .)

7	temperatura - zbiornik	temperatura w pomieszczeniu zbiornika w stopniach Celsjusza
8	temperatura - sterownik	temperatura w pomieszczeniu szafy sterującej w stopniach Celsjusza
9	ciśnienie	ciśnienie w rurociągu tłocznym w MPa
10	Przepływ ścieków	
11	napięcie akumulatorów	napięcie baterii akumulatorów zasilacza buforowego sterownika
12	Autoryzacja + priorytet	Rejestr 12-bitów (4-bity – pracownik, 4-bity – wydział, 3-bity – priorytet alarmu, 1-bit - stacyjka)
		UWAGA – pozycja 7 i 8 dla pompowni z nadbudową, dla pompowni bez nadbudowy odpowiednio temperatura i wilgotność w szafie sterującej.

Lp.	Wejścia dwustanowe:	Uwagi
1	praca automatyczna	pompownia ustawiona w stan pracy automatycznej
2	praca ręczna	pompownia ustawiona do sterowania ręcznego (lokalnego)
3	praca pompy nr 1	załączona do pracy pompa nr 1
4	praca pompy nr 2	załączona do pracy pompa nr 2
5	awaria pompy nr 1	sygnalizowana awaria ogólna w torze zasilania i pracy pompy nr 1
6	awaria pompy nr 2	sygnalizowana awaria ogólna w torze zasilania i pracy pompy nr 2
7	otwarcie drzwi	sygnalizacja otwarcia drzwi na obiekcie
8	zasilanie obiektu	sygnalizacja poprawności zasilania urządzeń obiektowych (3x400VAC - opóźnienie sygnalizacji braku zasilania o 10 - 15 sekund)
9	zasilanie z ZE	sygnalizacja zasilania z układu SZR strona ZE (opóźnienie sygnalizacji braku zasilania o 10 - 15 sekund)
10	praca agregatu	sygnalizacja obecności zasilania z agregatu prądotwórczego na układzie SZR
11	awaria agregatu	sygnalizacja awarii układu agregatu prądotwórczego (opóźnienie sygnału 5 min. - czas na uruchomienie agregatu)
12	suchobieg	sygnalizacja zadziałania zabezpieczenia przed suchobiegiem
13	przelanie	sygnalizacja przekroczenia maksymalnego poziomu ścieków
14	bateria RAM	sygnalizacja stanu baterii podtrzymującej pamięć RAM sterownika
15	Poziom krytyczny	sygnalizacja poziomu krytycznego napełnienia pompowni
16	AWARIA ogólna	sygnalizacja ogólnej sytuacji alarmowej dla pompowni (otwarcie drzwi lub brak możliwości poprawnej pracy)
		UWAGA – pozycja 14 tylko dla sterowników, które posiadają taką baterię.

WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY, PRZED REALIZACJĄ SYSTEMU AUTOMATYKI I TRANSMISJI DANYCH, DO UZGODNIENIA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ CELEM OMÓWIENIA ICH MONTAŻU Z PWiK W CZĘSTOCHOWIE. DOSTAWCA POMPOWNI WYBRANY PRZEZ WYKONAWCĘ JEST ZOBOWIĄZANY NA ETAPIE REALIZACJI DOSTARCZYĆ SCHEMAT SZAFY STEROWNICZEJ DO PWiK.

3.13. Agregat prądotwórczy

W nadbudowie przepompowni zaprojektowano agregat prądotwórczy z zespołem zasilania awaryjnego będący w ciągłej gotowości do uruchomienia w przypadku zaniku lub spadku napięcia w sieci. Agregat zapewnia pracę jednej pompy, z wyłączeniem urządzeń grzewczych zainstalowanych w przepompowni. Podczas pracy awaryjnej aktywne pozostają wszystkie zabezpieczenia pomp oraz ich automatyczna zamiana w przypadku awarii jednej z nich. Załączenie agregatu uzależnione jest od poziomu ścieków kontrolowanego przez trzeci pływakowy

regulator poziomu. Jeśli poziom ścieków osiągnie poziom graniczny (pływak maksymalny – poziom graniczny) agregat automatycznie zostanie uruchomiony, pompa w trybie automatycznym zostaje załączona i pracuje do zadziałania dolnego zabezpieczenia (dolny pływak – suchobiegi). Po osiągnięciu tego poziomu agregat zostaje automatycznie wyłączony.

Parametry elektryczne	
Typ prądnicy	Synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, z elektroniczną regulacją napięcia AVR
Napięcie - Częstotliwość	400V / 230V - 50Hz
Moc max. agregatu	22kVA / 17,6kW - 400V
Współczynnik mocy $\cos \varphi$	0,8
Natężenie max	31,8 A
Stopień ochrony	IP 21
Silnik	
Typ silnika	4-suwowy, 2-cylindrowy, benzynowy, chłodzony powietrzem
Poj. skokowa / Moc max.	933 cm ³ / 35KM
Paliwo	Benzyna bezołowiowa
Poj. zbiornika paliwa	45 l
Zużycie paliwa 100% obc.	6,9 l/h
Rozruch	Automatyczny-elektryczny 12V
Wymiary	100x70x900 mm
Ciężar	246 kg
Ciśnienie akustyczne	80 dBA z 7m
Moc akustyczna	105 LwA
Wyposażenie standardowe:	1x gniazdo 400V/32A, 1x gniazdo 230V/16A, zabezpieczenie magnetotermiczne, licznik godzin pracy, woltomierz, czujnik ciśnienia oleju, akumulator
Wyposażenia opcjonalne:	Prądnica z elektronicznym regulatorem napięcia

W celu dobrej wymiany powietrza w pomieszczeniu agregatu należy w ścianie budynku zamontować otwór na wyrzutnię spalin z żaluzją (otwieraną automatycznie w momencie uruchomienia agregatu) o wymiarach 600x600mm. Wyrzutnia powinna być zamontowana na wysokości 325mm od powierzchni podłogi.

3.14. Wentylacja pomieszczeń przepompowni.

- w pomieszczeniu przepompowni zastosowano do przetłaczania powietrza, wentylatory mechaniczne nawiewny i wywiewny przeznaczone do montażu ściennego.

Konstrukcja:

- obudowa wentylatora stalowa malowana proszkowo
- silnik jednofazowy z wbudowanym zabezpieczeniem termicznym
- stopień ochrony IP54

- przystosowane do regulacji obrotów

Dane techniczne wentylatorów zlokalizowanych w pomieszczeniu przepompowni (nawiewny i wywiewny) :

- wydajność wentylatora - 1700 m³/h
 - spręż. MAX-100 Pa
 - głośność max 58 dB
 - moc silnika – 0,1 kW
 - ilość obrotów – 1310 obr./min
 - prąd znamionowy – 0,57 A
 - wymiary – 425x380x100mm (Ø330)
 - masa 5 kg.
- **w pomieszczeniu agregatu** zastosowano do przetłaczania powietrza, wentylator mechaniczny wywiewny przeznaczone do montażu ściennego oraz czerpnia powietrza z żaluzjami otwieranymi automatycznie o powierzchni 0,09m²

Dane techniczne wentylatora wywiewnego zlokalizowanego w pomieszczeniu agregatu:

- wydajność wentylatora - 1440m³/h
- głośność max 65 dB
- moc silnika – 0,04 kW
- ilość obrotów – 1350 obr./min
- prąd znamionowy – 0,55 A
- wymiary – 335x335x85
- masa 4 kg.

3.15. Zasilanie budynku w energię elektryczną

Zasilanie przepompowni ścieków P przewiduje się, zgodnie z w/w technicznymi warunkami zasilania wydanymi przez TAURON Dystrybucja załączonymi do tomu I niniejszego opracowania. Z powyższych warunków wynika, że Tauron Dystrybucja wykona przyłącze kablowe YAKXS 4x35mm² i zabuduje złącze kablowe oraz szafkę pomiarową w granicy działki z dostępem od strony ulicy (jak pokazano na projekcie zagospodarowania działki i sytuacji rys. nr 1, 2.)

Dla zasilania przepompowni ścieków P ze złącza kablowo-pomiarowego, pomiędzy złączem kablowo-pomiarowym, a rozdzielnicą główną SZR przepompowni projektuje się kabel WLZ. Kabel ten układany będzie po terenie ogrodzonym przepompowni. We wspólnym z kablem zasilającym rowie układana będzie bednarka FeZn 30*4mm, stanowiąca uziom dla rozdzielnic przepompowni, i złącza kablowego. Kabel ten układany będzie faliście w rowie kablowym o głębokości 0,9m i szerokości dna 0,4m, na 10cm podsypce z piasku, z przykryciem piaskiem i folią.

Kable zasilające w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym układać należy w rurach ochronnych DN100 mm.

Wprowadzenie kabli do budynku przechodzi przez fundament w rurach i łukach PCV o średnicy dostosowanej do średnicy kabla. Niezbędne łuki nie mogą być wykonane z kształtek o kącie większym niż 30°.

Osłona kabla winna wystawać ponad powierzchnię posadzki 10cm. Kabel podłączony jest do szafki sterowniczo - zasilającej zawieszanej na ścianie wewnątrz kontenera. Rozdzielnia zasilająca instalacje elektryczne oraz szafę sterującą pompownią (sterowanie zasilaniem pomp, monitoring). Mieści ona również zabezpieczenie przeciwporażeniowe i przepięciowe klasy B.+ C.

3.16. Ochrona odgromowa i przeciw-przebieciowa.

Zabezpieczenie odgromowe realizowane jest zgodnie z opracowaniem elektrycznym (tom V).

3.17. Grzejniki do ogrzewania pomieszczeń

Zgodnie z Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - wyposażenie techniczne budynków zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury - wraz ze zmianami

Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. Dz. U. Nr 201, poz. 1238 z 2008 r. Dz. U. Nr 228, poz. 1514 z 2008 r. Dz.U. Nr 56, poz. 461 z 2009 r.

W budynku obsługi technicznej przepompowni zastosowano grzejniki konwekcyjne olejowe o mocy 1,5kW i stopniu ochrony IP24 w każdym pomieszczeniu. Grzejniki wykorzystują efekt unoszenia ciepła przez przemieszczające się powietrze w pomieszczeniu ogrzewanym. Element grzejny konwektora w kontakcie z powietrzem podnosi jego temperaturę. Ogrzewane powietrze unosi się w górę powodując naturalną cyrkulację, wypychając zimne powietrze w kierunku elementu grzejnego konwektora. Grzejniki muszą być automatycznie wyłączane na czas pracy pomp. Obwód sterujący musi mieć układ umożliwiający załączenie grzejników z pominięciem układu sterowania.

Instalacja sprowadza się do podłączenia grzejników do instalacji elektrycznej. Grzejniki mają kształt prostopadłościanów.

Dane techniczne:

- Dwa stopnie nastawcze na 50% i 100% mocy grzewczej
- Termostat temperatury pomieszczenia +5°C do +28°C; płynnie regulowany, kapilarny
- Ustawienie na pracę mrozoochronną +5°C
- Trwały żeberkowy element grzewczy z płaszczem z blachy stalowej
- Zabezpieczenie przed przegrzaniem
- Wysokowartościowa obudowa z blachy stalowej
- Uchwyt ścienny do rozłożenia w celu łatwego wyczyszczenia i szybkiego prostego montażu
- Ryglowana osłona regulatora
- Stopień ochrony I: ochrona przeciwbryzgowa (IP 24)

3.18. Przepływowy podgrzewacz wody

Zaprojektowano zamontowanie przepływowego podgrzewacza wody małej mocy (jednofazowego) przy umywalce. Montaż urządzenia nad umywalką.

Dane techniczne: moc grzałki: 4,4 kW, bezpiecznik 20 A, min. ciśnienie 0,3 bar, wydajność wody 2,5 l/s. Średnica podejścia wody zimnej dn 15mm stal cynk.

Podejście kanalizacyjne do umywalki dn 50 mm PVC, średnica odpływu kanalizacyjnego 110 mm PVC, wentylacja pionu kanalizacyjnego dn 75 mm zakończona wywiewką wyprowadzoną ponad dach budynku

3.19. Instalacja napowietrzania ścieków w rurociągu tłocznym

Działanie systemu polega na doprowadzeniu sprężonego powietrza do ścieków w rurociągu tłocznym co ma skutkować zachowaniem w ściekach warunków aerobowych i zapobiegać tworzeniu się siarkowodoru.

Instalacja umieszczona jest w kontenerze przepompowni P (segment przepompowni) składa się z elementów:

1. Sprężarki tłokowej o parametrach:

- wydajność — $0,50\text{m}^3/\text{min}$
- moc — $2,2\text{ kW}$
- ciśnienie maksymalne 11 bar
- ciśnienie zaworu bezpieczeństwa — 11bar

Sprężarka ma być wyposażona w:

- instalację stabilizacji ciśnienia z automatycznym odwadnianiem
- zawór elektromagnetyczny sterowany przez sterownik systemu napowietrzania
- węzeł z zaworami regulacji ciśnienia i przepływu

2. Układu sterowania i zasilania:

- szafka zasilająca — sterownicza wyposażona w programowalny sterownik, zintegrowany z oprogramowaniem funkcjonalnym przepompowni

3. Instalacja transportu i rozdziału sprężonego powietrza:

przewód z PE $\frac{1}{2}$ ", wprowadzonego do zbiornika przepompowni i włączonego do stalowego rurociągu tłocznego DN80mm poprzez gotowy króciec $\frac{1}{2}$ " wspawany w rurowciąg tłoczny. Rurociąg powietrza ma być zakończony zaworem kulowym $\frac{1}{2}$ " i zaworem zwrotnym $\frac{1}{2}$ ".

Działanie systemu do napowietrzania ścieków

Sterownik steruje włączeniem i wyłączeniem sprężarki (otwarcie zaworu elektromagnetycznego) wg ustalonego algorytmu, który zakłada:

- włączenie sprężarki i postój układu na zadany czas;
- włączenie pomp wyłącza pracę sprężarki na czas pracy pomp; (możliwość włączenia sprężarki jest blokowana na czas pracy pomp przez sterownik).

Wstępne parametry pracy układu ustawianymi w programie sterownika są następujące:

- po wyłączeniu pomp i upływie 60sek. sprężarka zostaje włączona na pełny cykl napowietrzania — $15\text{ min/co } 1\text{ godzinę}$ poza okresem pracy pomp.

W węźle rozdziału i dozowania powietrza znajduje się zawór regulujący, który utrzymuje zadane ciśnienie w punkcie napowietrzania. Minimalna różnica ciśnienia w punkcie pracy powinna wynosić 3 bały .

Rzeczywistą pracę układu napowietrzania ścieków należy ustalić na etapie eksploatacji.

4. Wytyczne montażu

- **Wykonanie wykopu:** zaleca się dokładne ustalenie głębokości wykopu przez pomiar dostarczonych elementów betonowych. Należy przy tym uwzględnić konieczność wykonania podsypki z gruntu sypkiego.
- **Przygotowanie do montażu:** przed montażem zbiornika przepompowni należy wykonać odwodnienie wykopu. Na dnie wykopu wysypać 15 cm warstwę żwiru, a następnie wyrównać i wypoziomować dno wykopu.
- **Posadowienie zbiorników na dnie wykopu:** posadawia się element denny zbiornika pompowni, na którym montuje się elementy podwyższające i zwieńczające zbiornik pompowni. Połączenie pomiędzy elementami pompowni odbywa się przy użyciu uszczelki gumowej, która wchodzi w skład dostawy.

- **Dopływ i odpływ:** podłączenia dopływu do pompowni oraz podłączenia króćca tłoczego do rurociągu ciśnieniowego należy dokonać w sposób zapewniający szczelność połączeń.
- **Zасыpywanie wykopu:** powinno odbywać się warstwami, równomiernie na całym obwodzie. Zасыpkę należy wykonywać z piasku grubo lub średnioziarnistego odpowiednio zagęszczonego.
- **Montaż armatury i wyposażenia pompowni** wykonać wg załączonego rysunku montażowego.
- **Podłączenie elektryczne:** regulacja sterowania i rozruch pompowni przeprowadza wyłącznie Autoryzowany Serwis firmy dostarczającej przepompownię.
- **Podłączenie do sieci radiowego monitoringu:** wg projektu radiowego stanowiącego integralną część opracowania.

5. Warunki hydrogeologiczne.

W miejscu lokalizacji przepompowni zalegają warstwy:

- Gleba - warstwa 0,3m
- piasek średni, lekko zagliniony, ze żwirem - warstwa 1,9m
- glina pylasta – warstwa 4,8m,
- piasek średni – warstwa 5,5m,

Zwierciadła wody gruntowej nawiercono i ustabilizowano na głębokości 5,4m. Wykop należy zabezpieczyć grodzicami GZ4 l=7,5m zabitymi na powierzchni 4,0x4,0m.

6. Ogrodzenie terenu przepompowni

Ogrodzenie terenu przepompowni należy wykonać z gotowych paneli ogrodzeniowych zgodnie z rys. nr 8.

Elementy nośne ogrodzenia posadzić w prefabrykowanej podmurówce lub fundamencie betonowym monolitycznym wylanym na poziomie 80 cm poniżej poziomu terenu, z betonu C12/15. Panele ogrodzeniowe wykonane są jako maty zgrzewane z pionowych i poziomych prętów o średnicy 5 mm. Pionowe pręty rozstawione są, co 50 mm a poziome, co 200. Panel posiada 4 poziome przetłoczenia usztywniające. Panel jest zabezpieczony przed korozją. Słupek przesłowy, wykonany z kształtownika stalowego 60x40x2 mm. Obejma montażowa - dociskowa mocowana za pomocą śrub. Śruby montażowe z łbem grzybkowym podsadzonym, klasa 4.8, ocynkowane elektrolitycznie zg. z PN 82406 DIN 603, nakrętki samozrywalne ze stali nierdzewnej kl. 4 uniemożliwiające demontaż przesł ogrodzeniowych.

7. Droga dojazdowa i teren przepompowni

Trasa i przekroje poprzeczne.

Dojazd do terenu przepompowni przewidziano w postaci wjazdu z drogi gminnej (ul Fabryczna) o szerokości 4,5m i długości około 6,0m w postaci utwardzonej (kostka brukowa). Wjazd zostanie połączony z drogą gminną jak pokazano na rysunku nr 2. Teren przepompowni wykostkowano jak pokazano na rysunku sytuacji rys.nr 2. Spadki poprzeczne dróg jednostronne 0,5%.

Rozwiązanie wysokościowe.

Wiążącymi wysokościami przy projektowaniu niwelety był poziom istniejącej jezdni jak i działki, na której zlokalizowano przepompownię.

Nawierzchnie.

Teren przepompowni zaprojektowano z kostki betonowej gr 8cm.

Podbudowę pod kostkę należy wykonać z następujących warstw:

-podsypka cementowo-wapienna (1:4)-gr 3cm

-kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie frakcja 0/31,5 – gr.20cm

Obrzeża drogi dojazdowej wykonać z betonowych krawężników typu drogowego o wymiarach 15x30 cm i 15x22cm.

Obrzeża projektowanej kostki na terenie przepompowni będzie stanowił fundament proj. ogrodzenia.

Odwodnienie.

Odrowadzenie wód opadowych z jezdni i chodników z uwagi na niewielkie powierzchnie przewidziano powierzchniowo. Kierunki spływu wód opadowych pokazano na rys. nr 2.

Roboty ziemne.

Przystępując do robót drogowych, na powierzchniach przewidzianych pod budowę drogi dojazdowej, chodników i budynku przepompowni, należy zdjąć 45-50cm warstwę ziemi urodzajnej.

Organizacja ruchu.

Włączenie pojazdów do istniejących ulic wjazdami typu bramowego, oznacza ich podporządkowanie i nie wymaga oznakowania wjazdu znakami drogowymi.

Teren przewidziany dla przepompowni uniemożliwia zawracanie pojazdów, które zmuszone będą na wyjazd przez wycofanie się.

8. Wytyczne BHP przy obsłudze przepompowni

Przepompownię ścieków wyposażać w następujące elementy umożliwiające jej bezpieczną eksploatację:

- 1) włącz montażowo-obslugowy dostosowany do wymiarów pomp i zapewniający łatwy dostęp do wnętrza studni;
- 2) pompy zatapialne, których montaż i demontaż można prowadzić z powierzchni terenu, bez konieczności wchodzenia do studni;
- 3) wentylację grawitacyjną zapewniającą minimum dwukrotną wymianę powietrza na godzinę.

Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze przepompowni poza przeszkoleniem w zakresie ogólnych przepisów BHP, powinni zostać przeszkoleni w zakresie ratownictwa i udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku. Niedopuszczalne jest przystępowanie do pracy bez odzieży ochronnej i sprzętu ochrony osobistej w zbiorniku czerpalnym przepompowni.

Pracownicy obsługi przepompowni powinni być wyposażeni w:

- 1) szelkowe pasy bezpieczeństwa z linkami asekuracyjnymi,
- 2) przenośną lampę gazoszczelną i wodoodporną na napięcie 24 V,
- 3) maskę z doprowadzeniem powietrza z zewnątrz,
- 4) aparat tlenowy lub aparat powietrzny,
- 5) wykrywacz występowania szkodliwych palnych gazów,

- 6) przewoźny agregat wentylacyjny o wydajności 10 wymian na godzinę,
- 7) apteczkę pierwszej pomocy,
- 8) przenośną drabinę opuszczaną do dna studni

Przenośna drabina zejściowa powinna wystawać minimum 0,75 m ponad poziom wjazdu, wejście do studni powinno być zabezpieczone np. przenośnym uchwytem pozwalającym na bezpieczne wejście na drabinę (musi on mieć możliwość stabilnego zamocowania w stropie studni). Szerokość drabiny nie może być mniejsza niż 400 mm. Drabina powinna posiadać blokadę możliwości przesunięcia. Prowadzenie prac konserwacyjnych w przepompowni ścieków musi odbywać się z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- konieczność mechanicznego przewentylowania komory przepompowni przed każdorazowym wejściem człowieka (nadmuch powietrza kierować do dna komory za pomocą giętkiego węża, minimalny czas wietrzenia 30 minut;
- sprawdzenie po zakończeniu wietrzenia specjalistycznym sygnalizatorem, braku występowania w zbiorniku duszących lub palnych gazów;
- stosowanie przez pracowników schodzących do zbiornika – szelkowych pasów bezpieczeństwa, zaleca się opuszczanie pracowników do studni z wykorzystaniem trójnoga;
- bezwzględną konieczność asekuracji pracownika przebywającego w studni przez co najmniej 2 osoby znajdujące się przy wjeździe studni i utrzymujące z pracownikiem wewnątrz studni łączność głosową; jeden z pracowników musi być przeszkolony w zakresie obsługi aparatu powietrznego;
- wyposażenie pracownika pracującego w zbiorniku w wykrywacz gazów szkodliwych lub palnych; w przypadku stwierdzenia obecności w/w gazów w stężeniach niedopuszczalnych, należy natychmiast opuścić studzienkę.

Dodatkowo:

- celowe jest stosowanie stałego nadmuchu świeżego powietrza do miejsca pracy w zbiorniku;
- na czas robót opróżnić komorę ze ścieków i odciąć ich dopływ.

W przypadku zatrucia pracownicy czuwający przy wjeździe powinni natychmiast wydostać poszkodowanego ze studni za pomocą linki asekuracyjnej przypiętej do szelkowego pasa bezpieczeństwa, udzielić mu doraźnej pomocy, wezwać pogotowie ratunkowe oraz niezwłocznie powiadomić swego przełożonego o wypadku.

Eksploatacja obiektu (konserwacja bieżąca i okresowa) powinna być prowadzona zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcjach eksploatacyjnych. Instrukcje te powinien opracować użytkownik obiektu w ramach prac komisji rozruchowej przed odbiorem obiektu

PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE, PRZYŁĄCZE WODY DO PRZEPOMPOWNI NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z PROJEKTAMI BRANŻOWYMI STANOWIĄCYMI INTEGRALNĄ CZĘŚĆ CAŁOŚCI PROJEKTU.

9. Przepisy ogólne

1. Ustawa z dnia 26. 06. 1974 Kodeks Pracy /Dz. U. Nr 21, poz. 94 z 1998 r. z póź. zm/.
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26. 09. 1997r.w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tj. Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r./.

3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28. 05. 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby /Dz. U. Nr 62, poz. 288/.
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29. 11. 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy / Dz. U. Nr 217, poz. 1833/.
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30. 05. 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy/ Dz. U. Nr 69, poz. 332 z póź. zm./.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1. 10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków /Dz. U. Nr 96, poz. 438 /.
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1. 10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.