

ZAŁĄCZNIK 1.

OPIS TECHNICZNY DLA PRZEPOMPOWNI

Opis zbiornika przepompowni

Rzędna terenu: 126,8 m n.p.m

Rzędna dna wlotu (dopływu): 124,21 m n.p.m.

Średnica dopływu: 200 PVC

Rzędna osi rurociągu tłocznego (63 PE) – 125,20 m n.p.m.

H zbiornika

teren 126,80 – 124,21 2,59

wystawienie ponad teren 0,20

część robocza 0,90

grubość dna 0,15

Suma 3,84

Zaprojektowano zbiornik przepompowni prefabrykowany z polimerobetonu DN 1200 posadowiony na przygotowanym podłożu z płyty żelbetowej beton C25/30 grubości minimum 25cm i poszerzonym o 0,7m od obwodu zbiornika. Zbrojenie pływy krzyżowo stal AIII. Kotwienie zbiornika do fundamentu zgodnie z zaleceniami producenta.

Elementy zbiornika przystosowane do montażu w środowisku agresywnym bez dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Zbiornik przepompowni spełnia normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie.

Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzone w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Przepusty kablowe w ścianach dla kabli o DN 110mm .

Dno przepompowni grubości 15cm posiada skosy mające na celu zapobieganie gromadzenie się piasku i zawiesin.

Obudowa przepompowni wyposażona zostanie w uchwyty dla zamocowania sondy hydrostatycznej (ciągły pomiar poziomu ścieków) oraz 2 pływakowe sygnalizatory poziomu (zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho i poziom max.). Sonda hydrostatyczna i sygnalizatory poziomu winny współpracować z szafą sterowniczą.

Pokrywy włazowe ze stali kwasoodpornej spełniające następujące wymagania:

- szczelne,
- ocieplane,
- zabezpieczające przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika.

Właz 600 x 700 po otwarciu, zapewnia swobodne wyciąganie pomp, uchwyty górne prowadnic pomp znajdują się w świetle włazu.

Pokrywa włazowa powinna być zabezpieczona przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowane na zawiasach) oraz zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane przy pomocy kłódki lub zamka.

Zawias pokrywy należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem. Kąt pełnego otwarcia pokrywy w pozycji zablokowanej winien wynosić min. 90° do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°.

Zbiornik przepompowni wyposażony w wentylację mechaniczną wywiewną i nawiewną grawitacyjną DN 150, wentylator EX i chemoodporny mocowany na podwyższeniu minimum 0,5m.

Rura osłonowa kabli pomiędzy przepompownią a szafą sterującą wentylowana.

Zbiornik wyposażony w drabinkę zejściową ze stali kwasoodpornej oraz

Pomost roboczy. Drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm),

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej.

Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali minimum 1.4404 lub żeliwa.

Zbiornik zaopatrzonego w żurawik stacjonarny do wyciągania pomp montowany na osobnym fundamencie.

Armatura i wyposażenie przepompowni

Średnice rurociągów (pionów tłocznych) wewnątrz pompowni powinny być zgodne z projektem i muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej,

Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC).

Elementy wyposażenia przepompowni wykonać z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki należy połączyć z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna minimum 1.4404. Uszczelki między kołnierzami NBR.

Armatura przystosowana na ciśnienie min 10bar.

- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe żeliwne lub mosiężne - kula powleczona gumą, obudowa z żeliwa, zabezpieczone antykorozyjne o pełnym otwarciu przelotu przy prędkości 0,7 m/s zgodnie z PN-EN 12050-4,

- armatura odcinająca - zasuwki odcinające nożowe ze stali nierdzewnej obustronnie szczelne,

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,

Przewód wyrównawczy prowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

Przewidziano możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury w przypadku konieczności jej wymiany.

Przepompownia umożliwia pracę okresową ze sprężarką/

Przepompownia dostarczana jako wyrób kompletny objęty gwarancją producenta pomp.

Producent musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14000

Pompa wirowa z rozdrabniaczem typu UFK 20/2 M plus

Informacja ogólna:

- prąd trójfazowy lub jednofazowy

- wykonanie antyeksplodyjne,

- rozdrabniacz usytuowany na zewnątrz pompy.

- nóż jak i płyta rozdrabniająca wykonane ze stali nierdzewnej hartowanej o twardości 57 HRC

- na płycie tnącej spiralne rowki zabezpieczające przed blokadą noża,

- nóż tnący zapewniający minimalną ilość 62000 cięć na minutę

- wirnik kompozytowy (ulepszona konstrukcja anty-kawitacyjna)

- wolny przelot 7 mm,

- możliwość regulacji szczeliny pomiędzy nożem a płytą tnącą,

- wkładka kompozytowa chroniąca korpus przed nadmiernym zużyciem

- dopuszczalny suchobieg,

- funkcja mieszadła i napowietrzania ścieków

- rurka płuczająca funkcja usuwania kożucha ściekowego.

- uszczelnienie SiC (węgiel krzemu),

- podwójne łożyskowanie,

- komora olejowa,

- termostat uzwojenia,

- kabel zasilający zabezpieczony przed dostaniem się wilgoci do komory silnika.

Pompa zanurzeniowa, zabudowana pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej GR35 z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy.

Charakterystyka pompy:

- znajdujące się na zewnątrz i posiadające możliwość regulacji narzędzie tnące wykonane ze stali nierdzewnej, hartowanej, składające się z noża i płytki tnącej z rowkami spiralnymi do samooczyszczenia,

- narzędzie tnące posiada głowicę zabezpieczającą przed dostaniem się do niego ciał stałych

- wirnik kompozytowy (ulepszona konstrukcja anty-kawitacyjna)

- wkładka kompozytowa w dolnej części komory roboczej chroniąca korpus przed nadmiernym wycieraniem

- zabezpieczenie przed pracą na sucho, posiadająca uszczelnienia od strony wirnika silikonowo-węglowe a od strony silnika dwustopniowe uszczelnienie radialne z komorą olejową z możliwością kontroli szczelności,

- zdjęta izolacja z żył przewodu zasilającego oraz zalane żywicą i zabudowane w złączu kablowym co zapewnia długoletnią szczelność,
- złącze kablowe typu wtyczka-gniazdko w pompie
- rurka płuczaco-napowietrzająca (dodatkowe napowietrzenie reszty ściekowej wpływające znacząco na opóźnienie zagniwania ścieków)

Dane techniczne:

Wirnik:	typu otwartego z pięcioma łopatkami
Wolny przelot	7 mm
Króciec tłoczny	DN 32
Wydajność	Q = 18-6 m ³ /godzinę
Wysokość podnoszenia	H = 6-21 m
Obroty	2860 obrotów/min
Moc silnika	P1 = 2,4 P2 = 1,91 10A
Sposób podłączenia	bezpośredni
Prąd i napięcie	400 V, zmienny
Zabezpieczenie	IP68
Długość kabla	10 metrów
Waga	29 kg.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PRZEPOMPOWNI

Lp.	Nazwa elementu	Jedn.	Ilość	Materiał, producent
1	Pompa	szt.	2	UFK 25/2M
2	Rura DN 50	mb	10	stal kwasoodporna
3	Kształtka kolanowa 90°	szt.	4	stal kwasoodporna
4	Kształtka – trójnik równoprzelotowy DN 50	szt.	1	stal kwasoodporna
5	Zasuwa nożowa PN 10/16	szt.	2
6	Zawór zwrotny kulowy PN 10/16	szt.	2
7	Kształtka kołnierзова	szt.	6	stal kwasoodporna
8	Uszczelka płaska gr. 3 mm, PN 10/16	szt.	6	EPDM
9	Śruba z łbem sześciokątnym M16x75	szt.	64	stal kwasoodporna
10	Nakrętka z łbem sześciokątnym M16	szt.	64	stal kwasoodporna
11	Rura kanalizacyjna (wentylacja grawitacyjna) Ø150x2,0	mb	4,0	PVC
12	Kominek wentylacyjny Ø160	szt.	1	PVC
13	Drabinka	szt.	1	stal kwasoodporna
14	Kotwa rozporowa M20, Lmin=80 mm	szt.	8	stal kwasoodporna
15	Kotwa rozporowa M12, Lmin=85 mm	szt.	4	stal kwasoodporna
16	Właz prostokątny zamykany na kłódkę ocieplony 600x700	szt.	1	stal kwasoodporna
17	Wspornik orurowania L 50x50x5	szt.	1	stal kwasoodporna
18	Obejma	szt.	2	stal kwasoodporna
19	Uchwyt rury wentylacyjnej	szt.	3	stal kwasoodporna
20	Wieszak potrójny	szt.	2	stal kwasoodporna
21	Łańcuch z oczkami lub szklami	szt.	2	stal kwasoodporna
22	Prowadnica pompy	szt.	4	stal kwasoodporna
23	Uchwyt prowadnicy pompy	szt.	2	stal kwasoodporna
24	Uziemienie pompy	szt.	2	
25	Przepust kablowy Ø110	mb	6	PVC/AROT
26	Wentylator mechaniczny na nodze ze stali kwasoodpornej na osobnym fundamencie	szt	1	EX, chemoodporny
27	Poręcz włazowa	szt.	1	Stal kwasoodporna
28	Żurawik	szt.	1	Stal ocynkowana
30	Sterowanie z włączeniem do monitoringu	Szt.	1	
31	Urządzenie dozowania Nuttriox ze sterowaniem	szt.	1	

* Stal kwasoodporna = stal kwasoodporna mim 1.4404

Opis zbiornika komory pomiarowej

Rzędna terenu: 126,80 m n.p.m

Rzędna osi rurociągu tłocznego (63 PE) – 125,20 m n.p.m.

H zbiornika

126,80 – 125,20	1,6 m
Wystawienie ponad teren	0,2
Poniżej tłocznego	0,5
Dno studni	0,15

Suma	2,45

Zaprojektowano zbiornik komory pomiarowej prefabrykowany z betonu C35/45 o średnicy DN 1200 posadowiony na przygotowanym podłożu. W przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych gdy zachodzi warunek utraty wyporności zbiornik posadowić na płycie żelbetowej beton C25/30 grubości minimum 25cm i poszerzonym o 0,7m od obwodu zbiornika. Zbrojenie pływy krzyżowo stal AIII. Kotwienie zbiornika do fundamentu zgodnie z zaleceniami producenta. Elementy zbiornika przy występowaniu agresywnych wód gruntowych należy z zewnątrz dodatkowo pomalować np. lepikiem asfaltowy zmodyfikowany żywicą. Zbiornik przepompowni musi spełniać normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie i odpowiadać klasie obciążeń występujących zgodnie z rozwiązaniami projektowymi. Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu. Pokrywa włazowa ze stali kwasoodpornej spełniająca następujące wymagania: szczelna, zabezpieczająca przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika. Właz min 600 x 600 po otwarciu, zapewnia swobodny dostęp Pokrywa włazowa powinna być zabezpieczona przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowane na zawiasach) oraz zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane przy pomocy zamka. Zawias pokrywy należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem. Kąt pełnego otwarcia pokrywy w pozycji zablokowanej winien wynosić min. 90° do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°. Otwarta pokrywa nie może wspierać się na ogrodzeniu lub nadziemnych urządzeniach technologicznych. W przypadku zbiornika przejezdnego zastosować właz żeliwny szczelny o odpowiedniej klasie obciążeniowej.

Zbiornik komory pomiarowej wyposażony w wentylację grawitacyjną wywiewną i nawiewną DN110. Dla przejść PVC (wentylacja) zbiornik zaopatrzone w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Przepust kablowy w ścianie o średnicy min. 100mm - rura osłonowa kabli pomiędzy komorą pomiarową a szafą. Zbiornik wyposażony w drabinkę zejściową ze stali kwasoodpornej. Drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm).

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiorniku (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej.

Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali minimum 1.4404.

Średnice rurociągów wewnątrz pompowni powinny być zgodne z projektem i muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej,

Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG). Elementy wyposażenia przepompowni wykonać z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki należy połączyć z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna minimum 1.4404. Uszczelki między kołnierzami NBR. Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze o owierceniu PN10. Armatura odcinająca – 2 zasuwki odcinające nożowe ze stali nierdzewnej obustronnie szczelne.

Do połączenia rurociągów tłocznych pomp powinien by zastosowany trójnik dający niewielkie straty ciśnienia przy przepływie ścieków.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze o owierceniu PN10.

Armatura przystosowana na ciśnienie min 10bar.

- armatura odcinająca - zasuwki odcinające nożowe ze stali nierdzewnej obustronnie szczelne,

Na kolektorze tłocznym zabudowano zawór odpowietrzający -napowietrzający lub złączkę do płukania z zaworem DN 52

Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem MAG 5000 firmy Siemens lub firmy Endress + Hauser szczegółowy typ przepływomierza i przetwornika zatwierdzić u Zamawiającego.

Zabudować przepływomierz w wersji rozdzielczej z przetwornikiem zabudowanym w sterownicy głównej. Układ monitoringu ze zdalnym odczytem danych z przepływomierza.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW KOMORY POMIAROWEJ

Lp.	Nazwa elementu	Jedn.	Ilość	Materiał, producent
1	Przepływomierz DN 50	szt.	1	
2	Rura DN 50	mb	4	stal kwasoodporna
3	Kształtka kolanowa 90°	szt.	4	stal kwasoodporna
4	Kształtka – trójnik równoprzelotowy DN 50	szt.	1	stal kwasoodporna
5	Zasuwa nożowa PN 10/16	szt.	1
6	Kształtka kołnierзова	szt.	2	stal kwasoodporna
	Uszczelka płaska gr. 3 mm, PN 10/16	szt.	2	
	Śruba z łbem sześciokątnym M16x75	szt.	16	
7	Nakrętka z łbem sześciokątnym M16	szt.	16	stal kwasoodporna
8	Rura kanalizacyjna (wentylacja grawitacyjna) Ø110x2,0	mb	4,0	PVC
9	Kominiek wentylacyjny Ø110	szt.	1	PVC
	Kotwa rozporowa M12, Lmin=85 mm	szt.	1	stal kwasoodporna
10	Właz prostokątny ocieplony 600x600 zamykany na kłódkę	szt.	8	stal kwasoodporna
12	Wspornik orurowania L 50x50x5	szt.	2	stal kwasoodporna
13	Obejma	szt.	2	stal kwasoodporna
14	Uchwyt rury wentylacyjnej	szt.	4	stal kwasoodporna
15	Wieszak potrójny	szt.	2	stal kwasoodporna
16	Przepust kablowy Ø110	mb		PVC/AROT
17	Drabinka	szt.	1	stal kwasoodporna
18	Poręcz włazowa	szt.	1	Stal kwasoodporna
19				
20				

Urządzenie dozujące Preparat Nutriox

Dostawa powinna obejmować:

- Sterownik Lida z pompą dozującą
- Zbiornik na dozowany środek
- Komplet dodatków montażowych
- Środek dozujący w ilości 800l

System dozujący LIDA

System dozujący LIDA to nowy kompletny kompaktowy system dozujący. Zaletą systemu jest prosta obsługa oraz menu w języku polskim !



System dozujący Lida - NUTRIOX® zawiera:

- pompę dozującą 20 l Grundfos
- ciśnieniowy zawór zwrotny
- czujnik temperatury
- sterownik programowalny
- przyłącza



Wymiary :



Sterownik LIDA :

Wejście 1 4-20 mA (przeptywomierz)
Wejście 2 czujnik temperatury (Pt 100)
Wejście 3 sygnał cyfrowy (z pompy)

Zasilanie 12-30 VDC/4-20 mA w pętli

Pompa Grundfos:

Zasilanie 220-240 V, 50/60 Hz
Moc 0,015 KW
Wydajność 20 l/h, 3,00 bar

Programowanie dozowanie

- dozowanie uwzględniające chwilowy przepływ ścieków (sygnał sterujący z pompy cyfrowy lub analogowy)
- dozowanie stałe
- dozowanie stałe i zmienne
- dozowanie według temperatury ścieków
- dozowanie według zadanej wielkości BZT 5
- Timer roczny, miesięczny, tygodniowy, dniowy

Wyposażenie dodatkowe BHP

W ramach realizacji zadania wykonawca dostarczy zestaw wyposażenie serwisu eksploatatora w sprzęt bhp (zgodnie z przepisami):

- Opis - zestaw pojedynczy
- wyciągarka z wyposażeniem BHP,

- szelkowe pasy bezpieczeństwa z linkami BHP
- kompletna odzież ochronna rozmiarze XXL (wodooodporna i chemoodporna),
- maska i aparat tlenowy ratowniczy,
- przenośny wentylator do przewietrzania kanalizacji
- przenośny detektor stężenia gazów
- 2 lampy gazoszczelne i wodooodpome
- apteczka pierwszej pomocy

WYTYCZNE BHP PRZY OBSŁUDZE PRZEPOMPOWNI

Przepompownia jest wyposażona w następujące elementy umożliwiające jej bezpieczną pracę:

- wąż montażowo – obsługowy dostosowany do wymiarów pomp i zapewniający łatwy dostęp do wnętrza studni
- pompy zatapialne, których zasprężenie i rozsprężenie hydrauliczne można prowadzić z powierzchni terenu (bez konieczności schodzenia do studni)
- wentylację grawitacyjną.

Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze przepompowni poza przeszkoleniem w zakresie ogólnych przepisów BHP, powinni zostać przeszkoleni w zakresie ratownictwa i udzielaniu 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:

- szelkowe pasy bezpieczeństwa z linkami asekuracyjnymi,
- przenośną lampę gazoszczelną i wodooodporną,
- maskę z doprowadzeniem powietrza z zewnątrz,
- aparat tlenowy lub aparat powietrzny,
- wykrywacz występowania szkodliwych i palnych gazów,
- przewoźny agregat wentylacyjny o wydajności 10 wymian/godz.,
- apteczkę pierwszej pomocy.

Prowadzenie prac konserwacyjnych w przepompowni ścieków musi odbywać się z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- konieczność mechanicznego przewentylowania przepompowni przed każdorazowym wejściem człowieka (nadmuch powietrza kierować na dno komory za pomocą elastycznego węża, minimalny czas wietrzenia 30 min.,
- sprawdzenie po zakończeniu wietrzenia – lampą Davy’ego albo innym specjalistycznym przyrządem, braku występowania w zbiorniku duszących lub palnych gazów,
- stosowanie przez pracowników schodzących do wnętrza zbiornika – szelkowych pasów bezpieczeństwa, zaleca się opuszczanie pracownika do studni z wykorzystaniem trójnoga,
- bezwzględna konieczność asekuracji pracownika przebywającego w studni przez co najmniej dwie osoby znajdujące się przy władze studni i utrzymujące z pracownikiem przebywającym w 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 w miarę możliwości opróżnić komorę ze ścieków i ewentualnie odciąć ich dopływ.

W przypadku zatrucia, pracownicy czuwający przy władze 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.

Wyposażenie dodatkowe BHP

W ramach realizacji zadania wykonawca dostarczy zestaw wyposażenie serwisu eksploatatora w sprzęt bhp (zgodnie z przepisami):

Opis - zestaw pojedynczy

- wyciągarka z wyposażeniem BHP,

- szelkowe pasy bezpieczeństwa z linkami BHP
- kompletna odzież ochronna rozmiarze XXL (wodooodporna i chemoodporna),
- maska i aparat tlenowy ratowniczy,
- przenośny wentylator do przewietrzania kanalizacji
- przenośny detektor stężenia gazów
- 2 lampy gazoszczelne i wodooodpome
- apteczka pierwszej pomocy

Szczegółowy opis techniczny urządzeń oraz skład ilościowy zatwierdzić u Eksploatatora sieci.

OPIS STEROWANIA

Podstawa opracowania

Projekt techniczny „System bezprzewodowej sieci monitoringu oraz sterowania dla obiektów i urządzeń sieci WOD-KAN na bazie pozwolenia radiowego nr RRL/R/E/0044/2009 dla Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Kątach Wrocławskich” Wytyczne Inwestora, obowiązujące normy i przepisy.

Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy szafy przepompowni ścieków zgodnej z przyjętym w ZGK Kąty Wrocławskie sp. z o. o. standardem sprzętowym i komunikacyjnym.

W zakresie niniejszego opracowania leży projekt przepompowni ścieków dla nowo budowanej przepompowni w miejscowości Romnów.

Szafka przepompowni

Centralną częścią przepompowni ścieków jest szafka SZP, w której zabudowane są urządzenia systemu.

Główne elementy to:

1. sterownik PLC,
2. radiomodem,
3. zasilacz buforowy wraz z podtrzymaniem bateryjnym,
4. elementy zabezpieczające,
5. urządzenia sterujące pracą pomp.

Zadaniem sterownika PLC jest kontrola poziomu ścieków w studni przepompowni, i utrzymywanie ich na jak najniższym poziomie w powiązaniu z optymalizacją ilości załączeń i wyłączeń pomp.

Dodatkowym zadaniem sterownika jest gromadzenie i przetwarzanie danych pomiarowych w celu wysłania ich drogą radiową do serwera systemu wizualizacji. Na obiektach przepompowni przewidziane jest zdalne sterowanie pracą pomp.

Radiomodem powinien zostać dostarczony w wersji przystosowanej do pracy z częstotliwością 449,175 MHz i odstępem między kanałami 12,5 kHz.

Zasilacz buforowy pracuje razem z 2 akumulatorami 2,2 Ah, 12V połączonymi szeregowo. W przypadku zaniku zasilania elektrycznego danej stacji informacja o tym fakcie zostanie zarejestrowana w sterowniku PLC i przesłana do systemu wizualizacji. Pojemność akumulatorów zapewni ok. 4-cio godzinną pracę systemu telemetrii przy braku zasilania elektrycznego. Kable za wyjątkiem kabla antenowego wprowadzanego od góry lub z boku, należy wprowadzać do szafki SZP od dołu za pośrednictwem dławików o uszczelnieniach dostosowanych do średnicy zewnętrznej kabli.

Szafka automatyki przepompowni SZP zostanie zamontowana wewnątrz szafy poliestrowej. Szafa poliestrowa powinna składać się z części głównej oraz modułu fundamentowego, który należy wkopać w ziemię i zabetonować. do modułu fundamentowego należy wprowadzić kanalizację kablową wyprowadzoną ze studni przepompowni. Po wprowadzeniu wszystkich kabli do kanalizacji kablowej, otwór kanalizacji zakończony w szafce sterowniczej należy uszczelnić pianką montażową. Szafka SZP będzie zasilana ze złącza kablowo-pomiarowego ujętego w oddzielnym opracowaniu.

Pomiar poziomu ścieków w studni przepompowni

Poziom ścieków w studni ściekowej mierzony będzie hydrostatyczną sondą typu SG-25S produkcji Aplisens z wyjściem prądowym 4...20 mA. Sonda powinna być zamontowana w taki sposób aby zwisając nie dotykała dna zbiornika. Sonda jest dostarczana wraz z podłączonym do niej kablem pomiarowym, w którym umieszczona jest również kapilara. Zaleca się podwieszenie kabla na specjalnym uchwycie Aplisens typu SG. Kapilarę pozostawić w szafce SZP, wejście kapilary zabezpieczyć przed dostaniem się wody i ciał obcych (nie zatykać wejścia kapilary).

Sondę należy okresowo poddawać przeglądom w celu stwierdzenia czy nie jest zakamieniona lub zaklejona pozostałościami stałymi ścieków. Do czyszczenia sondy z kamienia należy używać środków chemicznych polecanych przez producenta urządzenia.

Dodatkowo, ze względu na bezpieczeństwo pracy przepompowni, mierzony i sygnalizowany będzie poziom maksymalny oraz poziom minimalny (suchobiegi pomp). Sygnalizacja zrealizowana zostanie za pomocą wyłączników pływakowych zamontowanych na odpowiednich głębokościach w studni ściekowej. Wyłączniki są dostarczane wraz z podłączonym do nich kablem pomiarowym.

Pomiar przepływu ścieków

Do pomiaru przepływu ścieków przewidziane zostało w sterowniku PLC wejście dwustanowe do zliczania impulsów z przepływomierza. W sterowniku będzie wyliczany przepływ bieżący oraz przepływ sumaryczny.

Pomiar poboru prądu pomp

Pomiar poboru prądu przez silniki pomp realizowany będzie z wykorzystaniem przekładnika prądowego z przetwornikiem 0-45A / 4-20mA. Przekładnik prądowy zamontowany będzie na 1-szej fazie zasilania każdej pompy. Pomiar prądu umożliwi szybkie zdiagnozowanie problemu w pracy pompy, a co za tym idzie, interwencję służb użytkownika i niedopuszczenie do uszkodzenia silnika.

Sygnalizacja obecności zasilania elektrycznego

W celu sygnalizacji obecności napięcia zasilającego w szafce przepompowni zamontowany zostanie 3-fazowy przekaźnik kontroli faz z wyjściem stykowym. Sygnał zaniku, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz zasilania przekazywany będzie do sterownika PLC. Dodatkowo w celu zabezpieczenia silników pomp, zanik, niepoprawna kolejność lub asymetria faz powoduje wyłączenie styczników pomp zarówno w trybie pracy ręcznej jak i automatycznej.

Zabezpieczenia i sterowanie pompami

Szafa sterownicza została tak dobrana, aby zapewnić zasilanie i sterowanie pomp o wielkości od 3kW do 5 kW. Na takie parametry zostały dobrane urządzenia zabezpieczające. Ze względu na stosunkowo duże moce pomp zastosowano rozruszniki typu Softstart.

Pozostałe sygnalizacje

Awaria pomp przekazywana będzie do sterownika PLC oraz sygnalizowana na drzwiach szafki przepompowni SZP. Sygnał awarii pomp pochodzi z zabezpieczenia termicznego silnika, czujnika wykrycia wilgoci w pompie oraz z zabezpieczenia silnikowego PKZM0.

Otwarcie drzwi szafki przepompowni SZP, wjazdu studni ściekowej lub komory zasuw powoduje pojawienie się alarmu przekazywanego do sterownika PLC oraz sygnalizowanego przez lampę zamontowaną na zewnątrz szafki przepompowni SZP.

Lampa będzie sygnalizować następujące alarmy:

- zanik zasilania lub niepoprawną kolejność faz,
- awarię każdej pompy,
- otwarcie drzwi szafki przepompowni lub wjazdu studni ściekowej,
- poziom maksymalny w studni ściekowej.

Pomiar stężenia H₂S

Pomiar stężenia H₂S w studni przepompowni zrealizowany zostanie z wykorzystaniem sensora elektrochemicznego H₂S z przetwornikiem pomiarowym z wyjściem 4-20mA. Przetwornik z czujnikiem H₂S zawiesić należy w szafce

przepompowni tak, aby obsługa mogła używać w razie potrzeby detektor H₂S wewnątrz studni przepompowni. Przetwornik powinien być podłączony do szafy z wykorzystaniem elastycznego przewodu gumowego o długości co najmniej 10m.

W trakcie instalacji uruchomienia oraz eksploatacji przetwornika pomiarowego H₂S należy ściśle stosować się do zaleceń dokumentacji techniczno-ruchowej. Ze względu na utratę parametrów pomiarowych w czasie pracy, sensor elektrochemiczny H₂S należy wymieniać co 2 - 3 lata. Dodatkowo należy uważać, aby sensor nie uległ zalaniu. Jeżeli nastąpi zalanie sensora, należy zadbać o jego jak najszybszą wymianę.

Po pierwszym uruchomieniu, zalecane jest przeprowadzenie kalibracji gazem wzorcowym. W trakcie eksploatacji należy dokonać sprawdzenia sensora co maksymalnie 6 miesięcy za pomocą gazu o stężeniu kontrolnym.

Wentylacja mechaniczna, dozowanie chemii

Przepompownia ścieków doposażona zostanie w wentylator nawiewny, który będzie zamontowany na jednym z kanałów wentylacyjnych przepompowni. Wentylator będzie pracował w dwóch trybach. W trybie automatycznym, wentylator będzie załączany czasowo na podstawie wartości konfigurowanych z poziomu panelu sterownika PLC. W trybie ręcznym wentylator będzie pracował w sposób ciągły. Wentylator będzie zasilony z szafy sterującej automatyki.

Dodatkowo na przepompowni ścieków będzie zainstalowany system dozowania neutralizujących środków chemicznych. W skład systemu dozowania wchodzi zbiornik chemikaliów oraz układ dozowania. Sterownik i pompka dozująca zabudowane są w osobnej szafce. Szafa sterownicza przepompowni jest przygotowana do podłączenia układu dozowania, który należy zasilic z szafy automatyki przepompowni ścieków oraz doprowadzić do sterownika dozowania chemii sygnał pracy/postoju pomp.

Instalacja antenowa

Antenę kierunkową należy zamontować na wysokości 5 metrów przy pomocy uchwyty dostarczanego wraz z anteną na 6 metrowym słupie oświetleniowym ujętym w osobnym opracowaniu. Antena powinna być zamontowana w pozycji pionowej i skierowana w kierunku geograficznym odpowiadającym położeniu stacji końcowej w siedzibie Dyrekcji ZGK. Kabel antenowy powinien być przy antenie zakończony złączką męską typu N, natomiast po stronie szafki SZP powinien być zakończony złączką męską typu TNC. Kabel od uziemienia ochronnika należy przykręcić do płyty montażowej szafki SZP, która razem z szafką będzie uziemiona. Wspornik anteny należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5 Ω.

Algorytm sterowania przepompownią

Na etapie realizacji należy uzgodnić ze służbami ZGK Kąty Wrocławskie jednoznaczną nazwę kodową (np. PSM2) oraz adres Slave w protokole Modbus RTU dla przepompowni ścieków z niniejszego opracowania.

Sterownik oraz szafa AKP niniejszego opracowania przygotowana jest do sterowania 2 pompami w trybie pracy ręcznej oraz automatycznej. Tryby pracy wybierane są dla każdej pompy osobno za pomocą przełączników zamontowanych na elewacji szafki SZP.

W trybie ręcznym, który odbywa się z pominięciem sterownika PLC, zabezpieczenia silników realizowane są w sposób bezpośredni. Dotyczy to zabezpieczeń termicznych, suchobiegu oraz zaniku zasilania, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz.

W trybie automatycznym zabezpieczenia silników (z wyłączeniem zabezpieczenia od zaniku zasilania, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz oraz suchobiegu) realizowane są w sposób bezpośredni oraz programowo w sterowniku PLC.

W trybie automatycznym sterownik PLC realizować będzie dodatkowe zabezpieczenia suchobiegu na podstawie pomiaru ciągłego ścieków (w sytuacji błędnego działania wyłączników pływakowych) oraz suchobiegu lub zatkania kosza ssawnego pompy na podstawie badania poziomu poboru prądu.

W trybie automatycznym sterownik PLC załączać będzie pompy na przemian w zależności od aktualnych liczników czasu pracy pomp oraz w zależności od tego, czy pompy są sprawne i pracują w trybie automatycznym.

Przepompownia ścieków w trybie automatycznym działać ma w następujący sposób:

- ▲ osiągnięcie przez poziom ścieków wartości HI (poziom konfigurowalny z panelu PLC oraz zdalnie z systemu monitoringu) powoduje załączenie pompy, która dotychczas pracowała krócej,

- ✦ jeżeli poziom ścieków spadnie do wartości LO (poziom konfigurowalny z panelu PLC oraz zdalnie z systemu monitoringu), wówczas pracująca pompa jest zatrzymywana,
- ✦ jeżeli pomimo pracy jednej pompy, poziom ścieków podnosi się, wówczas w sytuacji uzyskania poziomu HIHI (poziom odpowiada zadziałaniu pływaka poziomu maksymalnego, załączana jest druga pompa. Obie pompy wyłączane są przy spadku do poziomu LO lub spadku do poziomu suchobiegu (pływak poziomu minimalnego).

Tryb automatyczny działać będzie również w sytuacji, gdy jedna z pomp jest w awarii.

Dodatkowo program w sterowniku PLC powinien zostać tak napisany, aby współpracował w sposób bezpieczny z systemem monitoringu zdalnego. Należy zapewnić kontrolę komunikacji pomiędzy systemem monitoringu, a sterownikiem PLC poprzez mechanizmy WatchDog'a. Nowo budowane przepompownie ścieków mają zostać uwzględnione w nadrzędnym algorytmie sterowania siecią przepompowni ścieków. Algorytm ten zakłada możliwość blokowania pracy pomp w bieżącej przepompowni w sytuacji, gdy kolejna pompownia w sieci kanalizacji (do której pompowane są ścieki z bieżącej przepompowni) zgłasza przepełnienie. W innych okolicznościach (powódź, awaria na odcinku kanalizacji) użytkownik może również zablokować zdalnie, z systemu monitoringu, pracę przepompowni oraz włączyć/wyłączyć tryb jedno pompy pracy przepompowni. Warunkiem koniecznym jest, aby przepompownia znajdowała się w trybie automatycznym.

Poza algorytmem sterowania, program na sterownik powinien zapewniać możliwość generowania informacji statystycznych dotyczących pracy pomp:

- czasy pracy pomp w ciągu doby,
- ilości załączeń i wyłączeń pomp w ciągu doby,
- łączne czasy pracy pomp i ilości załączeń.

Odbiór prac

Sprawdzenie poprawności realizacji prac elektrycznych wykonywać wg PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze”, N-SEP-E-004- „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”, zasad ogólnych i instrukcji producenta. Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikaty CE lub deklaracje zgodności.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość między innymi:

- połączenia poszczególnych przewodów,
- oznaczenia kabli,
- trwałości zamocowanego osprzętu,
- szczelności zadławień kablowych,
- umieszczenia schematów i opisów.

Przed odbiorem prac, po ich wykonaniu, należy z przedstawicielami użytkownika wykonać testy funkcjonalne układów monitoringu, które potwierdzą poprawne działanie układów telemetrii dla każdego węzła osobno.

Do odbioru końcowego należy przedstawić dokumentację jakościową (instrukcje obsługi, certyfikaty) dla poszczególnych urządzeń i materiałów oraz komplet protokołów pomiarowych.

Dodatkowo do odbioru końcowego należy przedłożyć w wersji elektronicznej kody źródłowe zaprogramowanego sterownika PLC wraz z komentarzami oraz opisami zmiennych użytych w programie sterownika.

Uwagi ogólne dotyczące sterowania

- Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i wiedzą techniczną.
- Z uwagi na bezpieczeństwo (studzienki mogą zawierać ścieki z substancjami toksycznymi i szkodliwymi dla zdrowia), wszystkie prace w studzienkach muszą być nadzorowane przez osobę przebywającą na zewnątrz studzienki, a personel w studziencie powinien posiadać odpowiedni ubiór i sprzęt ochronny.

- Ewentualne trasy kablowe należy budować zachowując wymagania normy N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne linie kablowe i sygnalizacyjne”.
- Roboty należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr47 poz. 401 z dnia 06.02.2003).
- Zastosowane urządzenia powinny posiadać znak CE.

OBSŁUGA KONSERWACYJNA

Należy przestrzegać ogólne zasady BHP przy przeglądzie pomp, konserwacji aparatury i urządzeń elektrycznych

W ramach okresowej obsługi należy:

- sprawdzić stan pomp – zgodnie z DTR pomp ściekowych,
- sprawdzić stan armatury – zasuw i zaworów zwrotnych,
- sprawdzić stan połączeń śrubowych.

UWAGI KOŃCOWE

Parametry techniczne, rozwiązanie konstrukcyjne, materiałowe i budowa przepompowni powinny być zgodne z projektem technicznym, - wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym proponowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej pomp, armatury, itp.) muszą być poprzedzone obliczeniami wraz ze szczegółowymi rysunkami technicznymi uzgodnionymi przez Projektanta w formie pisemnej i dołączonymi do oferty przetargowej, w przypadku proponowania innych równoważnych rozwiązań niż wymienionych w dokumentacji projektowej Wykonawca uzyska wcześniejszą pisemną akceptację od Eksploatatora i Projektanta w oparciu o zestawienie z wykazem elementów zamiennych (podać typ i producenta dla wszystkich zamiennych elementów, załączyć wymagane atesty, świadectwa, karty katalogowe oraz DTR). Zgodę należy dołączyć do oferty przetargowej, - przepompownie ścieków należy wykonać jako kompletne, w pełni zautomatyzowane, kompaktowe urządzenie.