

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa obiektu budowlanego:	
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW Kategoria obiektu: XXX	
Temat opracowania:	
BUDOWA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH W ULICY POLNEJ W KOSZALINIE	
Adres:	
Jedn, ewid. Koszalin, dz. nr 127/15 obr. 0053 Koszalin	
Inwestor:	
Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 14, 75-711 Koszalin	
Projektant branża sanitarna: mgr inż. Monika Machniewska nr upr. ZAP/0103/PWOS/12 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Podpis:
Sprawdzający branża sanitarna: mgr inż. Grzegorz Daraszkiwicz nr upr. ZAP/0186/PWOS/08 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Podpis:
Projektant branża elektryczna: mgr inż. Grzegorz Kinal nr upr. ZAP/0117/PWOE/12 w specjalności w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	Podpis:
Sprawdzający: branża elektryczna: mgr inż. Piotr Dziaczek nr upr. ZAP/0124/PBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Podpis:

Koszalin, 11.2019r

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

1. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU
2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH
3. OBLICZENIA HYDRAULICZNE POMPOWNI
4. KARTA DOBOROWA POMPY
5. WYMAGANIA DLA ELEMENTÓW, URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW STOSOWANYCH W PRZEPOMPOWNIACH ŚCIEKÓW PRZEJMOWANYCH DO EKSPLOATACJI PRZEZ MWIK KOSZALIN,
6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
 - Rys. S1 Projekt zagospodarowania terenu Skala 1:500
 - Rys. S2 Przepompownia ścieków Skala 1:25
 - Rys. E1 Projekt zagospodarowania terenu. Trasa Kabla Skala 1:500
 - Rys. E2 Schemat ideowy zasilania

SPIS TREŚCI:

1.	OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	4
1.1	Podstawa opracowania.	4
1.2	Przedmiot i zakres inwestycji	4
1.3	Określenie obszaru oddziaływania inwestycji	4
1.4	Stan istniejący zagospodarowania terenu	4
1.5	Projektowane zagospodarowanie terenu	5
1.6	Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie konserwatorskiej oraz wpływie eksploatacji górniczej.....	5
1.7	Wpływ inwestycji na środowisko	5
1.8	Warunki gruntowo-wodne.....	6
1.9	Geotechniczne warunki posadowienia obiektu	6
2.	OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH	6
2.1	Branża sanitarna	6
2.1.1	Przeznaczenie obiektu oraz jego charakterystyczne parametry techniczne	6
2.1.2	Określenie punktu pracy przepompowni PS	6
2.1.3	Opis parametrów technicznych i wyposażenia dobranej przepompowni ścieków	7
2.1.4	Posadowienie przepompowni.....	9
2.1.5	Zagospodarowanie i ogrodzenie terenu przepompowni.....	10
2.1.6	Roboty ziemne	10
2.1.7	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym	10
2.1.8	Uwagi końcowe	10
2.2	Branża elektryczna.....	11
2.2.1	Zakres opracowania	11
2.2.2	Dane elektroenergetyczne	11
2.2.3	Stan istniejący.....	11
2.2.4	Zasilanie obiektu	11
2.2.5	Roboty kablowe 0,4 kV	11
2.2.6	Układ pomiarowy.	12
2.2.7	Ochrona przeciwporażeniowa.	12
2.2.8	Ochrona przeciwpożarowa.....	13
2.2.9	Uziemienie robocze.	13
2.2.10	Ochrona przepięciowa	13
2.2.11	Uwagi końcowe.	13
2.2.12	OBLICZENIA TECHNICZNE.	13

1. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1.1 Podstawa opracowania.

- Decyzja nr 24/2019 z dnia 07.10.2019 r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Wymagania dla elementów, urządzeń i systemów stosowanych w przepompowniach ścieków przejmowanych do eksploatacji przez MWiK Koszalin,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz.U.2010.213.1397,
- Ustawa Prawo Budowlane (Dz.U. z 2018 poz. 1202)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- materiały archiwalne istniejącej pompowni udostępnione przez MWiK Koszalin,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia z MWiK Koszalin,
- opinia geotechniczna wykonana przez Przedsiębiorstwo Realizacji Inwestycji KRET Jarosław Filipiak, październik 2019 r.
- katalogi producentów przepompowni ścieków,
- obowiązujące przepisy i normy.

1.2 Przedmiot i zakres inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie przepompowni ścieków sanitarnych w ulicy Polnej w Koszalinie. Zakres inwestycji obejmuje demontaż istniejącej pompowni wraz z układem sterowania i montaż w jej miejscu nowej pompowni z zachowaniem kanałów dopływowych grawitacyjnych i kanału tłoczego wg stanu istniejącego.

W projekcie przedstawiono sposób zagospodarowania terenu w miejscu lokalizacji pompowni, obliczenia hydrauliczne dla pompowni ścieków, dobór urządzeń, armatury i innych elementów stanowiących wyposażenie pompowni oraz opracowanie zaleceń montażowych.

1.3 Określenie obszaru oddziaływania inwestycji

Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2018 r. poz. 1935) § 13a. informacja o obszarze oddziaływania obiektu została określona na podstawie:

- a) Ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. z 2018 poz. 1202) art. 3 pkt. 3 i 20, art. 34 ust.1 pkt.5
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

Zasięg obszaru oddziaływania obiektu – przepompowni ścieków sanitarnych znajduje się w zakresie działki numer 127/15, obr. 0053 Koszalin, do której Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Zakres prac budowlanych nie stwarza uciążliwości dla budynków mieszkalnych zlokalizowanych na terenach przyległych. Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi dojazdowej do posesji, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie w obszarze oddziaływania obiektu budowlanego.

Rozwiązania techniczne, usytuowanie pompowni oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

1.4 Stan istniejący zagospodarowania terenu

W obecnej chwili przy ulicy Polnej na działce nr 127/15 wybudowana jest przepompownia ścieków

sanitarnych pracująca na potrzeby okolicznych domów jednorodzinnych. Do układu kanalizacyjnego obsługiwane przez przepompownię podłączonych jest obecnie 13 posesji. Pompownia zlokalizowana jest w terenie zielonym przy utwardzonej drodze gruntowej. Istniejąca pompownia posiada jedną pompę zatapialną zabudowaną w zbiorniku betonowym DN1200, układ hydrauliczny oraz szafę sterowniczą. Zbiornik przykryty jest płytą nastudzienną z włazem żeliwnym i rurą odpowietrzającą. W bliskiej odległości od pompowni zlokalizowany jest słup oświetleniowy.

Do zbiornika pompowni wykonane są dwa przyłącza DN160 na rzędnej Rzd1=4,95 m n.p.m. i Rzd2 4,85 m n.p.m. oraz jedno przyłącze DN200 na rzędnej Rzd3=4,45 m n.p.m. Całkowita wysokość pompowni H=3,4 m. Kanał tłoczny PE DN63 wyprowadzony jest na rzędnej Rztł=4,85 m n.p.m.

Z uwagi na zły stan techniczny przepompowni oraz jej zawodną pracę użytkownik tj. MWiK Koszalin zdecydował o jej modernizacji polegającej na wybudowaniu całkowicie nowej pompowni.

1.5 Projektowane zagospodarowanie terenu

Zaprojektowano nową przepompownię ścieków sanitarnych zlokalizowaną w miejscu istniejącej przepompowni na działce nr 127/15. Zaprojektowano przepompownię ścieków w zbiorniku betonowym o średnicy 1500 mm w wersji najazdowej, z dwiema pompami pracującymi. Całkowita wysokość pompowni H=3,6 m. Na rurociągach grawitacyjnych przed pompownią zainstalować zasuwę odcinającą nożowe. Kominki wyposażać w filtr antyodorowy celem uniknięcia wydostawania się niepożądanych zapachów. Przykrycie pompowni stanowić będzie płyta nastudzienna żelbetowa z otworem pod właz. Właz do pompowni żeliwny typu ciężkiego klasy D-400 o wym. 860x960 mm. Z uwagi na lokalizację pompowni nie przewiduje się wykonania ogrodzenia i dodatkowego oświetlenia.

Inwestor uzyskał zgodę właściciela działki na prowadzenie robót ziemnych i instalacyjnych na terenie działki 127/15 będącej własnością prywatną.

Zamierzenie inwestycyjne jest zgodne z ustaleniami decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 24/2019 z dnia 07.10.2019 (znak: GPN.6733.8.2019.6).

1.6 Informacja o wpisie do rejestru zabytków i ochronie konserwatorskiej oraz wpływie eksploatacji górniczej

Teren objęty opracowaniem nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie znajduje się w strefie prawnej ochrony konserwatorskiej. Obszar inwestycji zlokalizowany jest poza granicami terenów górniczych i wpływem, eksploatacji górniczej.

1.7 Wpływ inwestycji na środowisko

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz. U. nr 213, poz. 1397) projektowana inwestycja polegająca na budowie przepompowni ścieków sanitarnych nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Projektowana przepompownia nie wpłynie niekorzystnie na środowisko. Zastosowane rozwiązania techniczne nie wymagają ustanawiania żadnych stref ochrony sanitarnej i nie narusza stref ochrony sanitarnej innych obiektów. W trakcie realizacji inwestycji nie będą występowały odpady, które należy czasowo gromadzić.

Projektowana inwestycja w trakcie jej realizacji nie wymaga usuwania drzew oraz krzewów wobec czego nie będzie naruszała środowiska naturalnego w stopniu większym niż przewidziany dla tego rodzaju przedsięwzięć budowlanych.

Projektowane urządzenia elektroenergetyczne nie będą emitować niedopuszczalnego poziomu hałasu, niedopuszczalnego poziomu drgań oraz niedopuszczalnego poziomu natężenia pola elektromagnetycznego wobec czego nie będzie negatywnie oddziaływało oraz nie wpłynie negatywnie na stan środowiska naturalnego.

Teren inwestycji znajduje się na Obszarze Chronionego Krajobrazu pod nazwą „Koszaliński Pan Nadmorski”. Obszar inwestycji nie jest objęty programem „NATURA 2000”.

Na przedmiotowym terenie nie występują inne formy ochrony przyrody wymienione w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92 poz. 880). Inwestycja nie znajduje się na obszarach parków narodowych, rezerwatów przyrody, a w ich pobliżu nie występują pomniki przyrody.

1.8 Warunki gruntowo-wodne

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych panujących w rejonie projektowanej modernizacji przepompowni wykonano jeden otwór penetracyjny do głębokości 4.0 m p.p.t.. W miejscu usytuowania pompowni występuje warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości około 2.0 m poniżej powierzchni terenu (rejon kolektora sanitarnego), która jest podścielona warstwą, rodzimych gruntów mineralnych wykształconych w postaci pyłów i pyłów piaszczystych. Wodę gruntową nawiercono w postaci sączeń na głębokości 3.6 m p.p.t.. W przypadku napotkania podczas robót ziemnych na grunty nasypowe w poziomie posadowienia przepompowni, należy je wymienić na grunt niespoisty o kontrolowanym zagęszczeniu. Szczegółowy opis i profil odwiertu zgodnie z załączoną do opracowania opinią geotechniczną.

1.9 Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Na terenie objętym inwestycją występują proste warunki gruntowe. Projektowaną przepompownię zaliczono do I kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH

2.1 Branża sanitarna

2.1.1 Przeznaczenie obiektu oraz jego charakterystyczne parametry techniczne

Zaprojektowano przepompownię ścieków o parametrach umożliwiającą odbiór ścieków sanitarnych ze zlewni obejmującej działki zabudowy mieszkaniowej zlokalizowane w obrębie ulicy Polnej. Wydajność pompowni określono zakładając możliwe zwiększenie intensywności zabudowy w rejonie przepompowni i konieczność przejęcia ścieków z większej liczby posesji.

2.1.2 Określenie punktu pracy przepompowni PS

Do określenia przepływu ścieków przyjęto odbiór ścieków ze 80 posesji.

Zakładana liczba mieszkańców na terenie objętym zrzutem ścieków do projektowanej pompowni – $n=320$

- jednostkowe zużycie wody na 1 mieszkańca – $q=150 \text{ l}/(\text{osobę}/\text{dobę})$,
- średnie dobowe zużycie wody:
 $Q_{\text{śrd}} = 320 \times 150 = 48000 \text{ l}/\text{d} = 48,0 \text{ m}^3/\text{d}$.
Współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d=1,5$ stąd
 - maksymalne dobowe zużycie wody:
 $Q_{\text{maxd}} = 48,0 \times 1,5 = 72,0 \text{ m}^3/\text{d}$
 - Średnie godzinowe zużycie wody:
 $Q_{\text{śrh}} = 48,0 / 24 = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$
 - maksymalne godzinowe zużycie wody:
Współczynnik nierównomierności godzinowej - $N_h = 9,32 \times 320^{-0,244} = 2,28$
 $Q_{\text{maxh}} = 2,0 \times 2,28 = 4,56 \text{ m}^3/\text{h} = 1,27 \text{ l/s}$

Ilość odprowadzanych ścieków określa się jako 95% ilości zapotrzebowania na wodę tj.

$$Q_{\text{maxh}} = 4,33 \text{ m}^3/\text{h} = 1,20 \text{ l/s}.$$

Zgodnie z wytycznymi MWiK Koszalin do doboru pomp ściekowych przyjęto maksymalny przepływ dla istniejącego rurociągu tłocznego PE DN63 przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu w rurociągu w granicach $V=2,0 \text{ m/s}$ tj. $Q_{\text{max}} = 5,0 \text{ l/s}$.

Określenie wysokości podnoszenia pompowni:

• Rzędna najniższego wlotu	4.45 m n.p.m.
• Rzędna terenu przy pompowni (teren najjezdni) –	6.85 m n.p.m.
• Maksymalna rzędna rurociągu tłocznego	7.08 m n.p.m.
• Długość kanału tłocznego -	360 m
• Średnica kanału tłocznego (istniejący)	PE DN63
• Prędkość na rurociągu tłocznym	$V=2,08$ m/s
• Straty na rurociągu tłocznym	$H_f=35,6$ m
• wysokość geometryczna	$H_g=3,0$ m
• straty miejscowe wewnątrz pompowni	$H_m=1,2$ m
• wysokość retencyjna pompowni	$H=0,3$ m
• pojemność retencyjna	$V_u=0,3$ m ³

Całkowite straty $H_p = 35,6 + 3,0 + 1,5 = 40,1$ m

Punkt pracy pompowni: **$Q_p=5,0$ l/s, $H_p=40,1$ mH₂O.**

2.1.3 Opis parametrów technicznych i wyposażenia dobranej przepompowni ścieków

Doboru przepompowni dokonano przy współpracy z firmą Ecol-Unicon. Zaprojektowano przepompownię ścieków w zbiorniku betonowym o średnicy 1500 mm w wersji najazdowej, z dwiema pompami pracującymi naprzemiennie. Całkowita wysokość pompowni $H=3,6$ m. Wejścia kanałów kanalizacyjnych do pompowni wykonać na rzędnych zgodnie ze stanem istniejącym. Przejścia kanałów grawitacyjnych i tłocznych przez ścianę betonową zbiornika pompowni wykonać szczelnie z zastosowaniem tzw. przejść szczelnych. Na rurociągach grawitacyjnych przed pompownią zainstalować zasuwy odcinające nożowe do zabudowy podziemnej z obudową teleskopową i skrzynką uliczną żeliwną. Kominki wentylacyjne wyposażyć w filtr antyodorowy celem uniknięcia wydostawania się niepożądanych zapachów. Przykrycie pompowni stanowić będzie płyta nastudzienna żelbetowa z otworem pod właz. Właz do pompowni typu ciężkiego klasy D-400 o wym. 860x960 mm. Z uwagi na lokalizację pompowni nie przewiduje się wykonania ogrodzenia i dodatkowego oświetlenia.

W skład kompletnej pompowni wchodzi:

- Zbiornik betonowy DN1500	- 1 szt.
- Właz żeliwny kl. D-400 żeliwo sferoidalne 860x960 mm	- 1 szt.
- Drabina złazowa do dna ze stopniami antypoślizgowymi o szer. 340 mm stal k.o.	- 1 szt.
- Poręcz wysuwana	- 1 szt.
- pomost eksploatacyjny z kratą uchylną	- 1 szt.
- Pompa zatapialna z nożem tnącym HOMA GRP76D o mocy 6,4 kW	- 2 szt.
- Zestaw sprzęgający z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej	- 2 kpl.
- Szafka zasilająco-sterownicza z panelem LCD	- 1 kpl.
- Wtyczka do agregatu zewnętrznego 230 V	- 1 szt.
- Piony tłoczne DN50 ze stali nierdzewnej	- 1 kpl.
- Zawór zwrotny kolankowy DN50	- 2 szt.
- Zasuwa miękkouszczelniona DN50 z dostępem z powierzchni terenu	- 2 szt.
- Antyodorowy komin rurowy DN110 ze stali nierdzewnej	- 2 kpl.
- Sonda hydrostatyczna + 2 pływak (kabel neoprenowy)	- 1 kpl.
- Deflektory na dopływie kanałów grawitacyjnych wew. pompowni	- 3 szt.
- Instalacja płuczka DN50	

Przepompownia wyposażona jest w kompletną instalację wewnętrzną z dwoma stopami sprzęgającymi do pomp. Piony tłoczne wyposażone są w armaturę odcinającą i zawory zwrotne kolankowe. Pompy zatapialne

jw. połączone są z wewnętrzną instalacją technologiczną. Prowadnice pozwalają na samoczynne sprzęganie pomp z kolaniem stopowym po jej wpuszczeniu do przepompowni. Podnoszenie pompy za pomocą łańcucha spowoduje jej samoczynne odłączenie od kolana stopowego. Zakończenie instalacji technologicznej wewnętrznej stanowi króciec służący do połączenia z rurociągiem tłocznym z zastosowaniem połączenia kołnierзовego.

Opis szafy sterowniczej

Na rozdzielnicę dobrano obudowę z alucynku o stopniu ochrony IP65 wyposażoną w drzwi wewnętrzne oraz cokół. Rozdzielnica przystosowana do wkopania obok przepompowni. Na wewnętrznych drzwiach rozdzielniczy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, gn. Agregatu 400VAC

Wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterujących:

- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- rozruch bezpośredni, dla mocy $\geq 5,5$ kW softstart
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- czujnik kontroli faz CKF
- przełączniki Auto-0-Ręka
- przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat
- ogrzewanie szafy z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączanie dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp
- panel operatorski
- moduł telemetryczny MT-151
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
- kontrola otwarcia drzwi szafy oraz wjazdu studni
- pomiar prądu pomp
- gniazdo tablicowe 24VAC
- gniazdo tablicowe 400VAC
- liczniki czasu pracy
- rewersyjna praca pomp

Nowo budowana przepompownia ścieków musi być objęta systemem sterowania i monitoringu w trybie on-line oparciu o transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje na Oczyszczalni ścieków eksploatowanej przez MWiK Koszalin.

Oprogramowanie nowej przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Zaprogramowanie sterownika w przepompowni powinno być dokonane w porozumieniu z firmą będącą autorem programu wizualizacyjnego oraz mikrokodu na koszt wykonawcy.

Szczegółowe rozwiązania techniczne pompowni powinny być zgodne z wytycznymi zawartymi w „Wymaganiach dla elementów, urządzeń i systemów stosowanych w przepompowniach ścieków przejmowanych do eksploatacji przez MWiK Koszalin” załączonymi do dokumentacji.

Szczegółowe parametry wyposażenia i sterowania pompowni zgodnie z SST.

Uwaga:

Zgodnie z uzgodnieniem z MWiK Koszalin zrezygnowano z zapewnienia w układzie automatyki opcji jednoczesnego startu dwóch pomp. Wymóg ten zawarty jest w „wymaganiach dla elementów, urządzeń i systemów stosowanych w przepompowniach ścieków przejmowanych do eksploatacji przez MWiK Koszalin”.

W sytuacji nieskutecznej pracy pompy będącej w cyklu pracy, zastosowana automatyka powinna umożliwić załączenie się drugiej pompy znajdującej się poza jej właściwym cyklem pracy.

Zbiornik pompowni

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych o średnicy DN1500 wykonanych z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5% oraz mrozoodpornego. Zbiornik wykonywany zgodnie z aprobatą techniczną IK, spełniającą wymagania normy PN-EN 1917 lub zgodnie z aprobatami technicznymi IBDiM oraz ITB.

Armatura w pompowni

Zawór zwrotny kolanowy:

- Wykonanie wg. normy PN-EN 12050-4,
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10,
- Długość zabudowy krótka wg normy PN-EN 558, gr. 48,
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa szarego GJL 250,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 200 mikronów,
- Kolor pokrycia - niebieski - RAL 5015,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.

Zasuwa miękkouszczelniana:

- Wykonanie wg. normy 1171, EN1074-1 i EN 1074-2,
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10,
- Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, ser. 14,
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GJS 500,
- Klin pokryty EPDM,
- Uszczelnienie klina - NBR,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów,
- Kolor pokrycia - niebieski - RAL 5017,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.

Zasuwa nożowa z obudową do zabudowy doziemnej:

- Zasuwa dwukierunkowa, międzykołnierzowa z niewznoszącym trzpieniem PN10,
- Długość zabudowy wg normy EN 558-1 szer. K1,
- Wykonanie wg. normy: EN 1171,
- Owiercenie zasuwy wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN 10,
- Korpus z żeliwa modyfikowanego EN-JL 1040,
- Nóż ze stali nierdzewnej 304,
- Trzpień ze stali nierdzewnej 304,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów,
- Kolor pokrycia - niebieski - RAL 5005,
- Szczelność w obu kierunkach przepływu,
- Elementy łączne ze stali nierdzewnej.

2.1.4 Posadowienie przepompowni

Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją oraz instrukcją montażu producenta. Dno pompowni posadowić na wypoziomowanym fundamencie z mieszanki piaskowo-cementowej o grubości min. 30 cm.

2.1.5 Zagospodarowanie i ogrodzenie terenu przepompowni

Teren wokół przepompowni obsiać trawą zgodnie ze stanem istniejącym. Naruszoną w trakcie robót ziemnych nawierzchnię drogi gruntowej odbudować zgodnie z projektem odtworzenia nawierzchni z zastosowaniem kruszywa gr. 15 cm oraz chudego betonu gr. 15 cm.

2.1.6 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać ręcznie i mechanicznie z wywozem urobku. Metoda wykonania wykopu i jego zabezpieczenie powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Zabezpieczenie wykopu powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający odpowiedni montaż i posadowienie zbiornika pompowni wg dokumentacji projektowej oraz bezpieczeństwo montera. Zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ogrodzenia posesji prywatnej zlokalizowanej bezpośrednio przy pompowni. Przed ogrodzeniem wykonać stalową ściankę szczelną. Pozostałą część wykopu po montażu pompowni zasypać piaskiem i zagęścić za pomocą zagęszczarek wibracyjnych lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych. Wskaźnik zagęszczenia gruntu (I_s) powinien wynosić nie mniej niż 1,0.

Nie dopuszcza wejścia z pracami budowlanymi na działki inne niż wymienione w projekcie budowlanym. Wszelki odkład mas ziemnych powstający w trakcie realizacji wykopów może być składowany jedynie na terenie działek wymienionych w projekcie budowlanym, dla których pozyskano tytuły prawne do nieruchomości.

Na czas budowy przepompowni należy zapewnić stały odbiór ścieków dopływających z posesji. W tym celu należy wykonać na istniejącym rurociągu dopływowym DN200 tymczasową studnię betonową DN1200 z osadnikiem o głębokości 2,0, m do której należy przepiąć również pozostałe dopływy DN160. W studni zainstalować tymczasową pompę zatapialną i wpiąć się kanałem de63PE do istniejącego rurociągu tłoczego. Szczegóły wykonania tymczasowego pompowania ścieków uzgodnić w eksploatatorze pompowni przed rozpoczęciem robót ziemnych.

2.1.7 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Teren gdzie będą prowadzone prace ziemne posiada istniejące uzbrojenie podziemne w postaci linii kablowej energetycznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągu. Należy zachować szczególną ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia linii kablowej oraz kanałów ściekowych dochodzących do pompowni.

W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

O terminie wykonania wykopów powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu i MWiK Koszalin w celu uzgodnienia terminu prowadzenia robót i ich nadzoru.

2.1.8 Uwagi końcowe

- Nadzór nad realizacją robót winien sprawować kierownik budowy posiadający niezbędne uprawnienia budowlane,
- Materiały użyte do budowy powinny posiadać stosowne świadectwa jakości, stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
- Pompownia jako całość musi posiadać deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie CE potwierdzające zgodność z PN-EN 12050-1:2002. Dodatkowo musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie znakiem budowlanym potwierdzające zgodność z Krajową Oceną Techniczną na urządzenia z układami pompowymi.

2.2 Branża elektryczna

2.2.1 Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt dotyczący budowy zalicznikowej linii kablowej 0,4 kV w celu zasilania przepompowni ścieków sanitarnych w m. Koszalin przy ul. Polnej na dz. nr 127/15; obr. ewid. 0053 M. Koszalin.

Zakres opracowania obejmuje:

- Zasilanie obiektu.
- Roboty kablowe 0,4 kV.
- Układ pomiarowy.
- Ochrona przeciwporażeniowa.
 - Uziemienie robocze.
- Uwagi końcowe.

2.2.2 Dane elektroenergetyczne

- | | |
|----------------------------|--|
| Napięcia zasilania | – 3 x 230/400V; AC 50 Hz |
| Miejsce podłączenia | – istniejące złącze kablowo-pomiarowe na działce nr 127/15; |
| Rodzaj przyłącza | – linia kablowa 0,4 kV, YKYżo 5 x 6 mm ² , |
| Zabezp. przedlicznikowe | – istn. zabezpieczenie typu S303 C25A - ENERGA-OPERATOR S.A. |
| Pomiar energii elektryczne | – bezpośredni 3-fazowy |

2.2.3 Stan istniejący

Aktualnie na działce nr 127/15 przy ul. Polnej w m. Koszalin znajduje się istniejącego złącze kablowo-pomiarowe z którego zasilana jest obecna szafa sterownicza istniejącej przepompowni ścieków sanitarnych.

W związku z planowaną modernizacją istniejącej przepompowni należy dokonać demontażu istniejącej szafy sterowniczej wraz z istniejącymi kablami zasilającym. Niniejsze opracowanie obejmuje budowę nowego przyłącza zasilającego szafę sterowniczą od istniejącego złącza kablowo-pomiarowego.

Należy zweryfikować wielkość mocy przyłączeniowej jak również mocy umownej wynikającej z zawartej umowy kompleksowej energii elektrycznej. W przypadku niewystarczającej mocy wynikającej z zawartej umowy należy wystąpić do przedsiębiorstwa dystrybucji energii z wnioskiem o wzrost mocy przyłączeniowej.

2.2.4 Zasilanie obiektu

Przepompownia ścieków wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana polimerobetonowa w formie zbiornika w postaci walca i podłączona do rurociągu tłoczego. Wewnątrz przepompowni zainstalowane będą zestawy pomp ściekowych z 3-fazowymi silnikami elektrycznymi oraz układ czujników poziomu ścieków w zbiorniku.

Przepompownia z zestawami pompowymi dostarczana jest fabrycznie z szafką sterowniczą wolnostojącą, kablami zasilającymi pompy i sterowniczymi. Kable wyprowadzone będą z szafki sterowniczej przepompowni do komory zbiornika przepompowni. Kable te należy układać w rurze ochronnej pomiędzy szafką sterowniczą a komorą przepompowni. Zaleca się stosować rurę ochronną „Arot” np. typu KR-110.

Zasilanie projektowanego obiektu (szafki sterowniczej) odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego na działce nr 127/15.

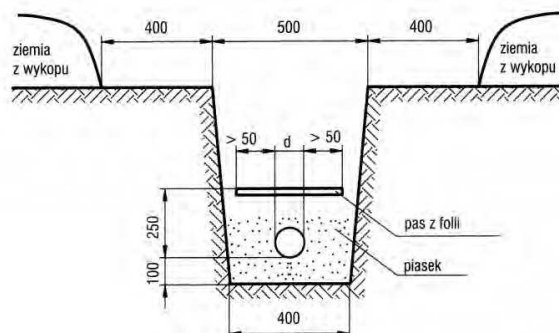
Złącze kablowo-pomiarowe zrealizowane zostało przez ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie wg odrębnego opracowania w celu zasilania istniejącej przepompowni. Złącze stanowi własnością ENERGA – OPERATOR S.A. O/Koszalin.

2.2.5 Roboty kablowe 0,4 kV

Projektowane przyłącze kablowe wykonać kablami elektroenergetycznymi miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej typu YKYżo 5 x 6 mm² zgodnie z trasą pokazaną w projekcie zagospodarowania terenu.

Kabel wyprowadzić z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego i wprowadzić do projektowanej szafy sterowniczej przepompowni. Kabel zakończyć w miejscu lokalizacji szafy sterowniczej (szafę sterowniczą dostarczy Ecol Unicon razem z przepompownią).

Projektowane kable układać w ziemi po istniejących trasach stosując się do wymagań normy N SEP-E-004 w wykopach o głębokości 0.8 m (od docelowej rzędnej terenu) na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego grunt niewysadzeniowego i zagęszczając je zgodnie z normą. Pozostały nadmiar ziemi wywieść, a nawierzchnię doprowadzić do stanu pierwotnego.



Jeżeli w/w głębokość nie będzie mogła być zachowana w przypadkach szczególnych, np. przejściu pod drogą, skrzyżowaniu z drogami wewnętrznymi (wjazd na posesję) lub obejściu urządzeń podziemnych to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kable należy chronić osłoną otaczającą odpowiednich średnicach.

Projektowane kable w miejscach skrzyżowań z innymi kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami (gaz, woda, kanał c.o.) należy prowadzić w rurach osłonach ułożonych na całej długości skrzyżowania plus 0,5 [m] w obie strony. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi musi być na całej długości i szerokości oznaczona folią perforowaną o grubości 0,5 mm. Folia koloru niebieskiego musi znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Krawędzie foli muszą wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.

Na kablu w normatywnych odległościach, umieścić przepisowe tabliczki informacyjne opisujące na nich typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, rok budowy i właściciela oraz w projektowanej szafce pomiarowej zawiesić tabliczki kierunkowe zabezpieczone w sposób trwały przed wpływami czynników atmosferycznych.

Bezpośrednio przed całkowitym zasypaniem projektowanego kabla należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, nanosząc przebieg trasy układanej linii kablowej.

2.2.6 Układ pomiarowy.

Obecnie istniejąca przepompownia ścieków rozliczana jest na podstawie 3-fazowego licznika energii elektrycznej czynnej zainstalowanego w złączu kablowo pomiarowym zlokalizowanym w pobliżu przepompowni na dz. nr 127/15. Po dokonanej modernizacji licznik ten przejmie rolę licznika rozliczeniowego dla nowej przepompowni ścieków.

2.2.7 Ochrona przeciwporażeniowa.

W projektowanych obiektach zapewnia się ochronę przeciwporażeniową zgodnie z zaleceniami normy PN-HD 60364-4-41 oraz N SEP-E-001. Punkt rozdziału PEN na PE +N dokonany zostanie w istniejącym złączu kablowo-pomiarowym.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w normalnych warunkach pracy sieci jest zapewniona przez środki ochrony podstawowej. Ochrona podstawowa stanowi zabezpieczenie sieci i urządzeń współpracujących uniemożliwiając użytkownikowi oraz osobom postronnym bezpośredni kontakt z częściami czynnymi.

Dla ochrony podstawowej w sieci dystrybucyjnej nN-0.4 kV, jako środki ochrony podstawowej

przeciwporażeniowej przyjęto: izolację podstawową części czynnych, obudowy, umieszczenie poza zasięgiem ręki oraz przez zastosowanie urządzeń izolowanych, posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa w warunkach pojedynczego uszkodzenia jest zapewniona przez środki ochrony przy uszkodzeniu. Zadaniem ochrony przy uszkodzeniu jest niedopuszczenie do porażenia prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji lub jej zniszczenia. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu dla linii nN-0.4 kV, jest zapewniona przez zastosowanie środków ochrony przeciwporażeniowej w postaci: samoczynnego wyłączenia obwodu zwarciovego spod napięcia” realizowane przez wyłączniki nadmiarowo prądowe w czasie do $t < 0,5s$. Uzupełnienie ww. ochrony może spełnić także poprzez zainstalowanie w projektowanym obiekcie (szafie sterowniczej) wyłączników różnicowoprądowych o $I_{\Delta N} = 30mA$ do obwodów urządzeń technologicznych, obwodów gniazd wtykowych oraz oświetlenia.

2.2.8 Ochrona przeciwpożarowa

W istniejącym złączu kablowo-pomiarowym ENERGA–OPERATOR S.A. znajduje się wyłącznik główny zasilania, który spełnia zadanie wyłącznika głównego pożarowego, odłączającego zasilanie całego obiektu w przypadku pożaru. Wyłącznikiem głównym posiada sterowanie ręczne.

2.2.9 Uziemienie robocze.

W istniejącym złączu kablowo-pomiarowym ENERGA–OPERATOR S.A. projektowany kable zalicznikowy połączyć z szyną ochronno-neutralną PEN. W przypadku braku wymaganej rezystancji uziemienia w pobliżu istniejącego złącza wykonać uziom pionowy ze stali nierdzewnej $\varnothing 14,2$ mm składające się z trzech prętów o długości 1,5 m każdy ($3 \times 1,5 m = 4,5 m$). Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać wartości $\leq 10 \Omega$.

2.2.10 Ochrona przepięciowa

Według informacji zawartych w Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty i ich usytuowanie (Dz.U z 2015 roku, poz. 1422 z późniejszymi zmianami) w instalacjach elektrycznych (odbiorczych) należy stosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej. Ochrona przepięciowa ujęta zostanie w oddzielnym opracowaniu wg. projektu typowego Ecol-Unicon w szafce sterowniczej.

2.2.11 Uwagi końcowe.

- Przed przystąpieniem do robót wykonawca uzyska niezbędne pozwolenia do prowadzenia robót.
- Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych.
- Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić niezbędne badania i stosowne pomiary pomontażowe, a protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.
- Prace instalacyjne może wykonać jedynie firma (osoba) posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
- Każdorazowe odstępstwo od niniejszej dokumentacji wymaga uzgodnienia z autorem niniejszego opracowania i udokumentowania to wpisem do dziennika budowy.
- Zwrócić uwagę na przepisy BHP przy pracach montażowych oraz stosować sprzęt ochronny i środki ochrony indywidualnej dobranej do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót.
- Stosować sprawdzone technologie wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni.
- W wyniku wykonanych robót budowlanych, nie zostaną naruszone interesy prawne osób trzecich.
- Teren po robotach kablowych doprowadzić do stanu pierwotnego z zastosowaniem stabilizacji gruntu.
- Zastosowane wyroby powinny posiadać odpowiednie atesty.

2.2.12 OBLICZENIA TECHNICZNE.

Wielkość mocy wynikająca z zastosowanego zab. przedlicznikowego w istn. złączu kablowo-pomiarowym:

Wielkość istn. zab. przedlicznikowego	$I_{nB} = 25 [A]$
Wielkość mocy wynikająca zab. przedlicznikowego	$P_{max} = 16[kW];$
Wielkość mocy pomp:	$P_1 = 7,5[kW]; P_2 = 6,4[kW];$
	$P_{max} > P_1 + P_2$

Uwaga:

Należy zweryfikować wielkość mocy przyłączeniowej jak również mocy umownej wynikającej z zawartej umowy kompleksowej energii elektrycznej. W przypadku niewystarczającej mocy wynikającej z zawartej umowy a wynikającego z zastosowanego zabezpieczenia przelicznikowego należy wystąpić do przedsiębiorstwa dystrybucji energii z wnioskiem o wzrost mocy przyłączeniowej.

Sprawdzenie przekroju przewodu zasilającego

Prąd obliczeniowy do wielkości mocy wynikającej z zastosowanego zabezpieczenia przedlicznikowego

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{16000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 24,8[A]$$

Projektuje się kabel zasilający typu YKYżo 5 x 6 mm², /750 V

$$I_{obl} \leq I_{nB} \leq I_{dd}$$

$$24,8[A] \leq 25[A] \leq I_{dd} = 56[A] - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenie spadku napięcia.

Do obliczeń przyjęto poniższy wzór na spadek napięcia dla najniekorzystniejszego przypadku:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 16000 \cdot 5}{56 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,15[\%]$$

Spadku napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

Dla istniejącego zabezpieczenia zastosowanego w złączu warunek skuteczności ochrony p. porażeniowej.

$$I_{n1} = 63A,$$

$$I_{a1} = k \times I_{n1} = 4,9 \times 630 = 308,7A \quad (k = 4,9 \text{ wg charakterystyki zapewnia wyłączenie w czasie } t \leq 5 \text{ s. dla zabezpieczenia głównego w złączu})$$

Warunek samoczynnego wyłączenia w $t \leq 5 \text{ s.}$

Zgodnie z obowiązującą PN-HD 60364-4-41, ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie będzie skuteczna, gdy impedancja pętli zwarcia

$$Z_s = \frac{U_o}{1,25 \times I_{a1}} = \frac{230[V]}{1,25 \times 308,7[A]} = 0,59[\Omega]$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych.

Po zakończeniu robót, skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarami. Obliczeń dokonano dla najniekorzystniejszych warunków zasilania.

UWAGA:

Sprawdzić praktycznie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie po przyłączeniu do sieci energetycznej

Opracował (a):

mgr inż. Monika Machniewska

mgr inż. Grzegorz Kinal