

METRYKA PROJEKTU

NAZWA: **ZADANIE 11. BUDOWA KANALIZACJI
SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCIACH
POGRZEBIEŃ I KORNOWAC
W GMINIE KORNOWAC**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej Funduszu Spójności „Kanalizacja dorzecza górnej Odry – gminy Krzyżanowice i Kornowac”

POMPOWNIĄ SIECIOWĄ P2

ADRES: miejscowość: **POGRZEBIEŃ**

INWESTOR: **Przedsiębiorstwo Wodociągowo-Kanalizacyjne
„Górna Odra” Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 2/1, 47-450 Roszków**

FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	UMOWA Nr PWK-342/4/09 z dnia 09.01.2009r.	DATA OPRACOWANIA: marzec 2010r.
Projektant (przepompownie) : mgr inż. Andrzej Piotrowski nr uprawnień 64/77/Op		
Projektant (konstrukcje) : inż. Alfred Trompeta nr uprawnień 59/74/Op 530/81/KA		
Projektant (część elektryczna) : mgr inż. Artur Bozigórski nr uprawnień 26/02		
Projektant (część drogowa) : mgr inż. Roman Mucha nr uprawnień 89/2002		
Sprawdzający (sieci sanitarne) : mgr inż. Marek Dąbrowski nr uprawnień 75/76/Op		

DP-2

PROJEKT WYKONAWCZY

USZCZEGÓŁAWIAJĄCY PROJEKT BUDOWLANY

PN.

„ZADANIE 11. BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCIACH POGRZEBIEŃ I KORNOWAC W GMINIE KORNOWAC – POMPOWNIĄ P2”

SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
1.1	Podstawa i cel opracowania	5
1.2	Zakres opracowania	5
1.3	Projekty związane	5
1.4	Materiały wykorzystane w opracowaniu	5
2	CHARAKTERYSTYKA DANYCH WYJŚCIOWYCH	6
2.1	Lokalizacja i stan prawny terenu inwestycji	6
2.2	Opis terenu inwestycji.....	6
2.3	Warunki gruntowo-wodne.....	6
3	ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA	7
4	TECHNOLOGIA POMPOWNI.....	7
4.1	Tłocznia ścieków AWALIFT 2/2 PŁASKA.....	7
4.2	Wypożyczenie technologiczne pompowni	9
4.3	Charakterystyka energetyczna obiektu	10
4.4	Obliczenia technologiczne	10
4.4.1	Obliczenia średnicy rurociągu tłocznego	10
4.4.2	Sprawdzenie czasu zatrzymania ścieków ze względu na odory	10
4.4.3	Obliczenie strat na rurociągu tłocznym.....	11
4.4.4	Dobór typu tłoczni	11
4.4.5	Dobór pomp wirowych	11
4.4.6	Dobór systemu napowietrzania	12
4.4.7	Obliczenia częstotliwości włączeń tłoczni	12
4.4.8	Wentylacja komory pompowni.....	13
4.5	Wytyczne elektryczne i AKPiA w tłoczni ścieków	13
4.6	Uwagi ogólne	14
5	ZASILANIE ENERGETYCZNE POMPOWNI.....	15
5.1	Zakres rzeczowy.....	15
5.2	Projektowane rozwiązania techniczne w zakresie instalacji elektrycznych	15
5.2.1	Główna linia zasilająca	15
5.2.2	Szafka sterująca pracą pompowni.....	16
5.2.3	Projektowane oświetlenie terenu pompowni	16
5.2.4	Agregat prądotwórczy.....	16
5.2.5	Ochrona przeciwporażeniowa	16
5.2.6	Ochrona przeciwpożarowa	16
5.2.7	Ochrona przepięciowa	16
5.2.8	Instalacja uziomowa	16
5.3	Uwagi.....	17
5.4	Obliczenia techniczne.....	17
5.4.1	Sprawdzenie doboru przekroju kabli energetycznych	17
6	KONSTRUKCJA ZBIORNIKA POMPOWNI.....	18
6.1	Opis rozwiązania	18
6.2	Opis konstrukcji studni.....	18
6.3	Zestawienie stali zbrojeniowej zbiornika	19
6.3.1	Zbrojenie płyty dennej zbiornika	19
6.3.2	Zbrojenie płyty przykrycia	19
6.4	Uwagi końcowe	20

7	ZAGOSPODAROWANIE TERENU	20
7.1	Zakres rzeczowy	20
7.2	Projekt zagospodarowania	21
7.2.1	Ogrodzenie	21
7.2.2	Nawierzchnie	22
7.2.3	Zieleń	22
7.2.4	Projektowane uzbrojenie	22
7.2.5	Technologia i organizacja robót ziemnych	23
7.2.6	Bilans terenu	23
8	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	23
9	PRZEPISY ZWIĄZANE	24
9.1	Normy	24
9.2	Inne dokumenty	24
10	ZAŁĄCZNIKI	24
10.1	Załącznik wg spisu	25

11. RYSUNKI

1.	POMPOWNIĄ P2 – PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU, POGRZEBIEŃ, UL. KORNOWACKA	Nr rys. 2-01
2.	POMPOWNIĄ P2 – INSTALACJA POMPOWNI, POGRZEBIEŃ, UL. KORNOWACKA	Nr rys. 2-02
3.	POMPOWNIĄ P2 – KONSTRUKCJA PŁASZCZA POMPOWNI, POGRZEBIEŃ, UL. KORNOWACKA	Nr rys. 2-03
4.	POMPOWNIĄ P2 – ZBROJENIE PŁYTY PRZYKRYWAJĄCEJ, POGRZEBIEŃ, UL. KORNOWACKA	Nr rys. 2-04
5.	POMPOWNIĄ P2 – ORGANIZACJA BUDOWY STUDNI, POGRZEBIEŃ, UL. KORNOWACKA	Nr rys. 2-05
6.	POMPOWNIĄ P2 – FUNDAMENT ROZDZIELNI STEROWNICZEJ, POGRZEBIEŃ, UL. KORNOWACKA	Nr rys. 2-06
7.	POMPOWNIĄ P2 – GEOMETRIA TERENU, POGRZEBIEŃ, UL. KORNOWACKA	Nr rys. 2-07
8.	POMPOWNIĄ P2 – PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Nr rys. 2-08
9.	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA SZAFKI ZASILAJĄCO-STERUJĄCEJ POMPOWNI SIECIOWEJ P2	Nr rys. 2-09

1 PODSTAWA, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1 PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi Umowa nr PWK-342/4/09 z dnia 09 stycznia 2009r. zawarta pomiędzy Przedsiębiorstwem Wodociągowo-Kanalizacyjnym „Górna Odra” Sp. z o.o., 47-450 Roszków, ul. Kolejowa 2/1 a Konsorcjum Firm: Przedsiębiorstwo Usługowe BORBUD Sp. z o.o. i Biuro Projektów PROFIM sc z siedzibą w 47-400 Racibórz, ul. Środkowa 5, na wykonanie dokumentacji projektowej wraz z dokumentami przetargowymi dla zadania pn.: „Zadanie 11. Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Pogrzebień i Kornowac w gminie Kornowac”.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań zabudowy pompowni sieciowej P2 w miejscowości Pogrzebień, w gminie Kornowac wraz z zagospodarowaniem terenu wokół przepompowni.

1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego projektu obejmuje zagadnienia związane z:

- a. technologią pompowni ścieków,
- b. konstrukcją zbiornika żelbetowego pompowni,
- c. zasilaniem energetycznym pompowni oraz jej sterowaniem,
- d. zagospodarowaniem terenu wydzielonego pod pompownię sieciową.

1.3 PROJEKTY ZWIĄZANE

Projektem ściśle związanym z niniejszym opracowaniem jest projekt pn. „Zadanie 11. Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Pogrzebień i Kornowac w gminie Kornowac – Sieć kanalizacyjna”.

1.4 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

- a. Opis Przedmiotu Zamówienia, Część III SIWZ, dla zamierzenia inwestycyjnego pn. „Zadanie 11. Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Pogrzebień i Kornowac w gminie Kornowac”;
- b. Kanalizacja dorzecza Górnej Odry – Gminy Krzyżanowice i Kornowac – CITEC S.A., Katowice 2007;
- c. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego sołectwa Kornowac – Uchwała Nr XL/162/2006 Rady Gminy Kornowac z dnia 27 kwietnia 2006 r.;
- d. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego sołectwa Pogrzebień – Uchwała Nr XL/164/2006 Rady Gminy Kornowac z dnia 27 kwietnia 2006 r.;
- e. Warunki techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągowo-Kanalizacyjne „Górna Odra” Sp. z o.o., 47-450 Roszków, ul. Kolejowa 2/1;
- f. Projekt budowlany pn. „Zadanie 11. Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Pogrzebień i Kornowac w gminie Kornowac – Część I i II”;
- g. Ekspertyza geologiczna określająca warunki gruntowo-wodne płytkiego podłoża gruntowego na terenie wsi Kornowac i Pogrzebień, opracowana przez Zakład Projektowy mgr Zdzisław Malik, 44-153 Sośnicowice, ul. Gliwicka 1/7;
- h. Mapy do celów projektowych;
- i. Mapy ewidencyjne gruntów;
- j. Wypisy z rejestru gruntów (skrótowe);
- k. Uzgodnienia z właścicielami gruntów;
- l. Uzgodnienia i Decyzje, załączone w projekcie budowlanym całości inwestycji.

2 CHARAKTERYSTYKA DANYCH WYJŚCIOWYCH

2.1 LOKALIZACJA I STAN PRAWNY TERENU INWESTYCJI

Realizację inwestycji w zakresie objętym niniejszym projektem przewidziano na dz. nr 197/7 w miejscowości Pogrzebień, gmina Kornowac. Teren pod zabudowę przepompowni znajduje się bezpośrednio przy drodze wojewódzkiej nr 935, ulica Kornowacka w Pogrzebieniu. Dojazd do pompowni P2 będzie możliwy po wykonaniu zjazdu, bezpośrednio z drogi wojewódzkiej. Na chwilę obecną zaprojektowano dojście z istniejącego parkingu sąsiedniej restauracji.

Inwestor – Gmina Kornowac posiada wymagany ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 + zmiany) tytuł prawny do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, umożliwiający zgodnie z wymogami prawnymi wykonanie przedsięwzięcia.

2.2 OPIS TERENU INWESTYCJI

Sieciowa przepompownia ścieków sanitarnych P2 zlokalizowana została na wydzielonej działce gruntowej, położonej w pobliżu drogi wojewódzkiej, zajmując część parkingu przynależnego do Restauracji „Złota Iglica”.

W chwili obecnej, w miejscu projektowanej pompowni teren jest porośnięty trawą a przez działkę przepompowni prowadzona jest kanalizacja deszczowa, która w ramach realizacji niniejszej inwestycji zostanie przełożona w inne miejsce. Dodatkowo, na teren pompowni doprowadzone zostaną:

- a. kanał sanitarny z rur PVC, SN8; Ø 200 mm,
- b. rurociągi tłoczne Ø 110 mm PE,
- c. rurociąg dopływowy PE90mm,
- d. sieci elektroenergetyczne.

Projektowany obiekt nie oddziałuje negatywnie na środowisko, nie są więc wymagane strefy ochronne wokół terenu przepompowni.

2.3 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Miejscowości Kornowac i Pogrzebień przylegają bezpośrednio do granic Raciborza oraz gmin Lubomia i Pszów. Morfologicznie przedmiotowy teren stanowi część Płaskowyżu Rybnickiego, wchodzącego w skład Wyżyny Śląskiej. Płaskowyż Rybnicki obejmuje południową część górnośląskiego zagłębia węglowego. Fundament ze skał karbońskich przykrywają osady mioceńskie zawierające złoża soli, gipsu i siarki. Na powierzchni zalegają gliny, piaski i żwiry czwartorzędowe.

Badany teren charakteryzuje się zwartą zabudową wiejską. Obie wsie ulokowane są na kilku szczytach rozległego wzgórza, które góruje nad doliną Odry.

Podłoże terenu objętego opracowaniem jest niejednorodne, różni się pod względem nośności i okształcalności. W czwartorzędowych utworach rozpoznanych do głębokości 5.0 m ppt, pod warstwą gleby i nasypów antropogenicznych wydzielono 9 warstw geotechnicznych :

- namuły piaszczyste i piaski humusowe
- gliny pylaste miękkoplastyczne
- gliny piaszczyste
- pyły piaszczyste i pyły ilaste
- piaski pylaste
- piaski gliniaste
- piaski drobnoziarniste zasilone
- piaski średnioziarniste ze żwirem
- pospółki piaszczysto – żwirowe i piaszczysto gliniaste

Wszystkie w/w warstwy są gruntami nośnymi.

W obrębie Kornowaca i Pogrzebienia czwartorzędowy poziom wodonośny występuje na głębokości 0.7 – 15.0 m ppt i jest związany z warstwami piasków średnioziarnistych i żwirów, piasków drobnoziarnistych, piasków pylastych i piasków gliniastych. Zwierciadło tych wód jest przeważnie napięte i stabilizuje się do 0.5 m powyżej poziomu nawiercenia. Wydajność może się zmieniać w zakresie 3-10 m³/h. Są to wody agresywne względem betonu. W okresach silnych opadów deszczu poziom wód gruntowych może ulec podwyższeniu.

3 ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA

Realizacja zadania polegająca na budowie sieciowej przepompowni ścieków P2 w Pogrzebieniu, przebiegać będzie zgodnie z przedstawionym poniżej zakresem rzeczowym, który obejmuje:

Lp.	Obiekty / Charakterystyka	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
A	INSTALACJE KANALIZACYJNE		
1	Pompownia w oparciu o tłocznę ścieków AWALIFT 1/2 Q = 15 m ³ /h	1 kpl.	
B	KONSTRUKCJE		
1	Komora podziemna zapuszczana, żelbetowa Dw = 2,5 m	1 szt.	
C	INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
1	– sieć zasilająca, – szafa rozdzielcza ze sterowaniem, monitoringiem i oświetleniem	1 kpl.	
D	ZAGOSPODAROWANIE TERENU		
1	– nawierzchnie terenu pompowni, – uzbrojenie, – ogrodzenie terenu, – zieleń	1 kpl.	

4 TECHNOLOGIA POMPOWNI

Przedstawione w części technologicznej rozwiązanie projektowe, obejmuje instalację do przepompowywania ścieków z projektowanej kanalizacji sanitarnej w bliskim sąsiedztwie niniejszej pompowni do przewodu tłocznego, prowadzącego ścieki z pompowni P2 do studzienki połączeniowej Sp1.

Na podstawie obliczeń ilości doprowadzanych do pompowni P2 ścieków sanitarnych, wydajność urządzenia powinna zapewnić przetłaczanie $Q_{hmax} = 4,68 \text{ m}^3/\text{h} = 1,3 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Dla niniejszego zadania dobrano tłocznę AWALIFT 1/2 firmy STRATE o wydajności 15 m³/h.

4.1 TŁOCZNIĄ ŚCIEKÓW AWALIFT 2/2 PŁASKA

Podstawowym zadaniem tłoczni, oprócz niedopuszczenia stałych zanieczyszczeń w ściekach („skratek”) do wirników pomp, jest spełnienie wymogu przetłoczenia wraz ze ściekami, zanieczyszczeń stałych o wymiarach odpowiadających prześwitowi rurociągu tłocznego. Ścieki z P2, w ilości $Q_{hmax} = 4,68 \text{ m}^3/\text{h}$, zostaną przetłoczone na odległość $L = 1121,5 \text{ m}$, przewodem PE HD Ø110x6,6 mm, do projektowanej w ulicy Pamiętki,

w Pogrzebieniu studzienki połączeniowej.

Tłocznia ścieków AWLIFT 1/2 zostanie zabudowana w podziemnej komorze z kręgów żelbetowych o średnicy $D_w = 2,5$ m, przykrytej płytą i włazem eksploatacyjnym.

Projektowana tłocznia ścieków winna spełniać następujące wymagania:

- a. zapewnić całkowitą szczelność układu technologicznego tłoczni we wnętrzu komory pompowni;
- b. eliminować całkowicie gospodarkę „skratkami”;
- c. tłocznia nie powinna być trwale związana z elementami podziemnej komory, w której jest zamontowana;
- d. zbiornik tłoczni ścieków winien być wykonany z stali węglowej, pokrytej lakierami odpornymi na ścieki o trwałości > 30 lat, przystosowany do pracy przy nadciśnieniu $0,05$ MPa;
- e. pojemność zbiornika tłoczni nie powinna przekroczyć $2,9$ % wydajności nominalnej tłoczni;
- f. zastosowane pompy winny być monoblokowe o klasie IP 55, z wirnikami wielokanałowymi, o trwałości między remontowej powyżej 10 lat, do serwisowania na obiekcie; charakterystyki pomp winny spełniać wymagania jak dla wody czystej, zagwarantowane niemożliwością dostania się do wirników zanieczyszczeń stałych („skratek”); konstrukcja pomp nie powinna wymagać wymiany płynów chłodzących i smarów;
- g. każdy cykl pracy pompy winien kończyć się okresem „dobiegu”, w którym następuje zassanie powietrza ze zbiornika tłoczni i wtłoczenie go do przewodu tłocznego;
- h. jednostkowe zużycie energii nie powinno przekraczać $E = 0,334$ kWh/m³ ścieków;
- i. roczny cykl międzyserwisowy - przegląd i rewizja tłoczni raz na rok;
- j. tłocznia winna być poddana próbie ciśnieniowej u producenta zgodnie z atestem LGA – 0220138a i normą EN 12050-1 do 4.

Istotą tłoczni AWALIFT 1/2 są urządzenia systemu separacji, na który składają się następujące elementy:

- a. rozdzielacz, mający za zadanie kierowanie strugi ścieków do na przemian pracujących separatorów i wychwytyjący zanieczyszczenia stałe, większe od wolnego prześwitu rurociągu tłocznego;
- b. separatory, których rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiają zapychanie się „skratkami” i zapewniają niezawodność w wytłoczeniu zanieczyszczeń stałych do przewodu tłocznego;
- c. układ pomp, usytuowanych poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczonych przed dopływem „skratek” z separatorów.

Urządzenia systemu separacji winny spełniać szereg wymagań przedstawionych poniżej.

- A. *Rozdzielacz i separatory* należy zabudować wewnątrz cylindrycznego zbiornika tłoczni tak, aby był zapewniony do nich łatwy dostęp z góry, poprzez centralny otwór rewizyjny o średnicy 780×540 mm. Urządzenia powinny być zabudowane w sposób zwarty (urządzenie w urządzeniu), zapewniający maksymalne skrócenie drogi ścieków sanitarnych, minimalizując wewnętrzne opory przepływu. Rozdzielacz i separator nie powinny mieć połączeń stałych, skręcanych.
- B. *Konstrukcja i połączenia rozdzielacza* powinny zapewniać jego łatwy i szybki demontaż oraz możliwość wyjęcia ze zbiornika tłoczni. Cylindryczny kształt rozdzielacza powinien zapewnić zablokowanie przepływu zanieczyszczeń o większych gabarytach oraz wymusić ruch odśrodkowy ścieków, powodujący wypłukiwanie przestrzeni rozdzielacza.
- C. *Separatory* winny być wyposażone w dwie pionowo zabudowane, wewnętrzne kłapy cedzące, zapewniające skuteczne oddzielenie i zatrzymanie ciał stałych („skratek”) w separatorze. Urządzenie powinno również zapewnić efekt samooczyszczania

zbiornika, polegający na wypłukiwaniu i wytłoczeniu wszystkich „skratek”, zatrzymanych podczas napełniania zbiornika tłoczni.

- D. *Konstrukcja separatora* winna być tak wykonana, aby struga ścieków w czasie pompowania nie napotykała na żaden element ograniczający przekrój przepływu (taki jak np. sita, kraty, pręty itp. rozwiązania). Przepływ pompowanych ścieków musi być swobodny - w całym zakresie długości i objętości instalacji - by nie dochodziło do zapychania (blokowania) i powstawania znaczących oporów miejscowych.

4.2 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE POMPOWNI

Sieciowa przepompownia ścieków P2, pracująca w oparciu o tłocznię ścieków, winna być wyposażona w następujące elementy zabudowy:

- a. przewód dopływowy DN 200 ze stali 0H18N9, wyposażony w zasuwę nożową z napędem ręcznym DN 200 o rzędnej dna dopływu 271,03 m n.p.m;
- b. tłocznię ścieków AWALIFT 1/2 o wydajności $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$, złożoną z:
 - hermetycznego zbiornika o wymiarach 1400x800x1000 mm, z włazem rewizyjnym 780x540 mm, o pojemności $0,43 \text{ m}^3$, wadze 520 kg.
Zabezpieczenie antykorozyjne zbiornika: wewnątrz i na zewnątrz pokrycie Permatex EGD (powłoka odporna na ścieki), odcień RAL 6011 – zielony;
 - suchych pionowych wielokanałowych pomp ściekowych 1+1 typ ST 65/80-195 o parametrach:
 - ✓ wydajność jednej pompy $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} / 5,56 \text{ dm}^3/\text{s}$,
 - ✓ wysokość podnoszenia $H = 33,81 \text{ m}$,
 - ✓ silniki IP 55, mocy silnika $P_2 = 7,5 \text{ kW}$, 3000 1/min, $I_N = 14,3 \text{ A}$,
 - ✓ ciężar pompy – 90 kg,
 - przewodu tłocznego DN 100 wyposażonego w zestaw armatury:
 - ✓ 2 zasuwy kołnierzowe miękko uszczelnione DN 100,
 - ✓ 2 kłapy zwrotne STRATE AWASTOP DN 100,
 - ✓ rury i kształtki tłoczne w tym „portki” DN 100,
 - połączenia śrubowego ze stali szlachetnej,
 - przewodu odpowietrzającego DN 70 PVC,
 - kabli zasilania elektrycznego pomp,
 - czujników monitorowania poziomu ścieków w zbiorniku,
- c. przewód tłoczny DN 100 ze stali 0H18N9, wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny Endress+Hauser, manometr kwasoodporny przemysłowy firmy WIKA oraz zasuwę odcinającą kołnierzową za przepływomierzem DN 100, o rzędnej dna wylotu 271,95 m n.p.m;
- d. przewody wentylacji grawitacyjnej nawiewnej i wywiewnej DN 150 mm;
- e. rzapie w dnie zbiornika z pompą odwadniającą zatapialną GRUNDFOS typ KP 250 A1 w wykonaniu ze stali nierdzewnej, $Q = 2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 7 \text{ m}$, $N_s = 0,5 \text{ kW}$ z przewodem tłocznym PE HD DN 32 mm i zaworami: zwrotnym i odcinającym DN 5/4”;
- f. właz eksploatacyjny o wymiarach 800x800 mm / z ociepleniem i kominkiem wentylacyjnym/;
- g. drabina komunikacyjna;
- h. system napowietrzania ścieków AWAaerob 90 D, wyposażonego w:
 - kompresor 90 o wymiarach 510x310x460 mm i wadze 60 kg,
 - zbiornik sprężonego powietrza 150 l,
 - komplet armatury przyłączeniowej do napowietrzania;
- i. instalację zasilającą w energię elektryczną z sieci zawodowej wraz w instalacją do zdalnego monitorowania pracy pompowni.

Do robót wyposażenia technologicznego należy przystąpić po ukończeniu robót budowlanych komory pompowni.

Instalacje technologiczne oraz przewód tłoczny i elementy przewodu tłoczego w studniach należy poddać próbom szczelności na ciśnienie próbne $P_p = 1 \text{ MPa}$. Po wykonaniu prób szczelności wykonać próby pomontażowe i dokonać rozruchu urządzeń tłoczni na wodzie, w zakresie sprawdzenia drożności i warunków odpowietrzania i napowietrzania, a następnie na ściekach.

4.3 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU

Dla prawidłowej pracy tłoczni ścieków AWLIFT 1/2 energię elektryczną należy doprowadzić do następujących urządzeń:

- pompy ściekowej /1 prac. + 1 rezerwowa – łagodny rozruch/ - 7,5 kW / 14,3 A /,
- pompy odwadniającej – 0,5 kW,
- kompresora – 0,55 kW,
- szafy sterowniczej – 1,3 kW

oraz na potrzeby doraźne remontowe – 4 kW.

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia, zasilanie pompowni ścieków zostanie wykonane przyłączem kablowym niskiego napięcia z istniejącej sieci energetycznej przez dostawcę energii elektrycznej.

Zasilanie, sterowanie i monitoring tłoczni ścieków, odbywać się będzie z szafek sterowniczych pompowni wyposażonych w:

- przełączniki i przyrządy wskazujące,
- elektroniczną jednostkę sterującą,
- modem do monitorowania pracy lokalnie i zdalnie z wykorzystaniem GPRS,
- dodatkowe gniazdo 220V/10A.

Przekaz zdalny stanów pracy tłoczni i stanów alarmowych pompowni obejmuje:

- pracę pomp 1,2;
- zakłócenie pracy pomp 1,2;
- spiętrzenie w zbiorniku;
- alarm świetlny i akustyczny w przypadku próby włamania do komory pompowni lub szafy sterowniczej.

4.4 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

4.4.1 Obliczenia średnicy rurociągu tłoczego

Maksymalny dopływ godzinowy ścieków:

$$Q_{h\max} = 4,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto wydajność pompy:

$$Q_{\text{pompy}} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$v_{\min} = 0,8 \text{ m/s}$$

Średnica rurociągu tłoczego:

$$d_{\text{wewn}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{pompy}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0055}{3,14 \cdot 0,8}} = \sqrt{\frac{0,022}{2,512}} = 0,094 \text{ m}$$

Przyjęto rurociąg tłoczny **PE HD SDR 17 DN 100 PN** (Dz 110x6,6)

Prędkość przepływu w rurociągu tłocznym wyniesie:

$$v = \frac{4 \cdot 0,0055}{3,14 \cdot 0,0968^2} = \frac{0,022}{0,0294} = 0,76 \text{ m/s}$$

4.4.2 Sprawdzenie czasu zatrzymania ścieków ze względu na odory

Dopływ ścieków średni godzinowy:

$$Q_{\text{hsr}} = \frac{8 \cdot Q_{h\max}}{24} = 4,68 \cdot 0,33 = 1,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Objętość przewodu tłocznego:
Średnica rurociągu Dz 110x6,6
Długość rurociągu 1121,5 m

$$V_r = \frac{\pi \cdot d_{\text{wewn}}^2}{4} \cdot L = \frac{3,14 \cdot 0,0968^2}{4} \cdot 1121,5 = 8,25 \text{ m}^3$$

Czas zatrzymania ścieków:

$$T = \frac{V_r}{Q_{\text{hsr}}} = \frac{8,25}{1,56} = 5,29 \text{ h} > 2 \text{ h}$$

4.4.3 Obliczenie strat na rurociągu tłocznym

	Odległość od pompowni	Rzędna rurociągu	Długość	Straty jedn.	Hgeo	Hlin	Hman	ΣHman
Węzeł 1	1,0	271,81 m n.p.m.	1,0	0,00826	0,78	0,01	0,79	0,79
Węzeł 2	762,4	291,61 m n.p.m.	761,4	0,00826	19,80	6,29	26,09	26,88
Węzeł 3	1121,5	294,69 m n.p.m.	359,1	0,00640	3,08	2,30	5,38	32,26
					ΣHlin=	8,60	maxΣHman =	32,26

4.4.4 Dobór typu tłoczni

Na podstawie Q_{hmax} przyjęto tłocznę **AWALIFT 1/2** firmy STRATE o wydajności 15 m³/h.

4.4.5 Dobór pomp wirowych

Wysokość podnoszenia pomp:

$$H_p = \Sigma H_{\text{man}} + H_{\text{pm}} + H_{\text{dg}}$$

Suma strat manometrycznych $\Sigma H_{\text{man}} = 32,26 \text{ m}$

Straty ciśnienia miejscowe dla pompowni $H_{\text{pm}} = 1 \text{ m}$

Wysokość zabudowy tłoczni $H_{\text{dg}} = 0,7 \text{ m}$

otrzymano wysokość podnoszenia pomp: $H_p = \underline{\underline{33,96 \text{ m SW}}}$

przy przyjętej wydajności pomp $Q_{\text{pompy}} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

dobrano pompy **ST 65/80-195** o nominalnej mocy silnika **7,5 kW**

CHARAKTERYSTYKA POMPY:

a. WIRNIK

Otwarty wirnik wielokanałowy do ścieków.

Typ wirnika: 3oKR

Średnica: 170 mm

Szerokość: 27 mm

Wydajność pompy: 20 m³/h – 33,96 m sł. wody

b. SILNIK PRĄDU TRÓJFAZOWEGO

230/400V – 50 Hz – 7,5 kW – 3000 1/min – IP 55

Silnik normowy IEC, forma budowy V1, Stopień ochrony IP 55, chłodzenie powierzchniowe.

Prąd znamionowy: 14,3 A

Współczynnik mocy cos Ø: 0,88.

I_R/I_N : 6,5 (dla bezpośredniego rozruchu lub ΔY).

c. FUNKCJA:

Pompy pracują automatycznie na przemian. Czas pracy oraz przerwy w pracy pomp są nastawialne i określone czasowo. Po upływie czasu pracy jednej pompy, pracę przejmuje druga pompa. W przypadku wypadnięcia termicznego jednego z silników pomp, pracę przejmuje automatycznie druga pompa.

4.4.6 Dobór systemu napowietrzania

Biorąc pod uwagę pkt 4.4.2. oraz ze względu na profil rurociągu tłocznego dobrano system napowietrzania ścieków **AWAaerob 90D**.

System zapewnia napowietrzanie rurociągu tłocznego na całej jego długości. Sprężone powietrze będzie wprowadzane bezpośrednio w pompowni.

CHARAKTERYSTYKA:

a. BŁOK KOMPRESORA 90 D:

Typ:	90
Objętość ssania:	5,4 m ³ /h
Wydajność efektywna przy 6 bar:	3,0 m ³ /h
Maks. ciśnienie:	7 bar
Czas włączenia:	60 %
Ilość obrotów sprężarki:	1500 obr/min
Liczba cylindrów:	1
Poziom hałasu:	57 dB(A) dla odległości 1 m
Wylot powietrza:	G 3/8"
Silnik:	

230/400 V – 50 Hz – 1500 obr/min – 0,55 kW – IP 54

Pobór prądu 2,6 A, napęd bezpośredni, częstotliwość załączania maks. 30 1/h.

b. ZBIORNIK SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Max ciśnienie pracy 11 bar

Armatura przyłączeniowa: wąż przewodowy G1/2", kurek spustowy, zawór kulowy, zawór bezpieczeństwa, manometr, automatyczny upust kondensatu z zaworem elektromagnetycznym 1/4"i nadajnikiem impulsu.

c. ARMATURA PRZYŁĄCZENIOWA

- 1 nadciśnieniowy zawór bezpieczeństwa 1/2",
- 1 rozruchowy zawór elektromagnetyczny (w stanie bezprądowym, otwarty) 1/2",
- 1 zawór zwrotny 1/2",
- 1 filtr 1/2",
- 1 zawór kulowy 1/2",
- 1 przyłączy węży 1/2".

4.4.7 Obliczenia częstotliwości włączeń tłoczni

Średni czas biegu pompy T_p :

Objętość czynna tłoczni $V=0,305 \text{ m}^3$

Wydajność pomp: $Q_{\text{pompy}} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Dopływ ścieków średni godzinowy } Q_{\text{hsr}} = \frac{8 \cdot Q_{\text{hmax}}}{24} = 4,68 \cdot 0,33 = 1,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T_p = \frac{V}{Q_{\text{pompy}} - Q_{\text{hsr}}} \cdot 60 = \frac{0,305}{20 - 1,56} \cdot 60 = 0,99 \text{ min}$$

Średni czas napełniania zbiornika tłoczni T_z :

$$T_z = \frac{V}{Q_{\text{hsr}}} \cdot 60 = \frac{0,305}{1,56} \cdot 60 = 11,73 \text{ min}$$

Łączny czas pracy pomp T :

$$T = T_p + T_z = 12,72 \text{ min} = 0,212 \text{ h}$$

Średnia częstotliwość włączeń pomp S:

$$S = \frac{1}{T} = 4,7 \text{ n/h}$$

4.4.8 Wentylacja komory pompowni

Obliczenie pojemności komory pompowni:

$$V_k = \frac{\pi \cdot d^2}{4} H, \text{ m}^3$$

gdzie:

d - średnica komory, przyjęto dla tłoczni AWALIFT 1/2 d = 2,5 m

H - głębokość komory

Dane:

- rzędna dna rurociągu dopływowego – 271,03 m n.p.m.
- głębokość zabudowy tłoczni – 0,7 m
- wysokość cokołu pod urządzeniem – 0,1 m
- rzędna terenu – 273,60 m n.p.m.

Założenia:

- wyniesienie komory ponad poziom gruntu 0,23 m
- ilość wymian powietrza n = 2 wym./h
- prędkość wiatru 2,5 – 3,0 m/s

Obliczenie głębokości komory H:

rzędna dna komory: 271,03 – 0,7 – 0,1 = 270,23 m n.p.m.

H = 273,60 – 270,23 + 0,18 = 3,55 m

Obliczenie ilości powietrza do wymiany:

$$V_k = \frac{\pi \cdot d^2}{4} H = \frac{3,14 \cdot 2,5^2}{4} 3,55 = 17,42 \text{ m}^3$$

$$Q_p = n \cdot V_k = 2 \cdot 17,42 = 34,84 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Powierzchnia płaszczyzny nawiewno – wywiewnej:

$$F = \frac{Q_p}{v} = \frac{34,84}{2,5 \cdot 3600} = 0,004 \text{ m}^2$$

Przyjęto:

rury PVC – U kl. N o średnicy DN 150 wraz z kominkami wentylacyjnymi.

4.5 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AKPIA W TŁOCZNI ŚCIEKÓW

Tłocznę AWALIFT 1/2 należy wyposażyć w szafę aluminiową RGP, o wymiarach 1400x1200x400 mm. Szafę należy posadowić na przygotowanym fundamencie żelbetowym, zgodnie z rysunkiem fundamentu rozdzielni sterowniczej (rys. nr 2-06).

Jako zasilanie rezerwowe tłoczni, przewiduje się wykonanie instalacji przyłączenia niestacjonarnego agregatu prądotwórczego. Szafę RGP należy wyposażyć w gniazdo wtykowe 400 VAC 32 A, zainstalowane na bocznej ścianie. Wybór zasilania będzie realizowany za pomocą mechanicznego przełącznika wyboru zasilania 32 A, zainstalowanego na płycie montażowej szafy.

Szafkę sterowniczą RS należy zamocować na konstrukcji aluminiowej. Rozdzielnicę RGP należy wyposażyć w następujące elementy:

- listwy zaciskowe do przyłączenia kabli zasilających,

- przełącznik zasilania (podstawowe-0-rezerwowe),
- zabezpieczenie przepięciowe,
- tablicę bezpiecznikową,
- urządzenie sygnalizujące awarie agregatu,
- system alarmowy,
- gniazdo wtykowe 230 V,
- jednobiegunowy wyłącznik oświetlenia komory,
- system ogrzewania szafy (termowentylator, termostat).

Przewody między aparatami w RGP należy układać w korytach grzebieniowych, mocowanych do płyty montażowej.

Obiekt należy wyposażyć w system alarmowy, składający się z następujących elementów:

- a. obudowy wraz z zasilaczem i akumulatorem – obudowa powinna być zabudowana na płycie montażowej rozdzielnic RGP,
- b. centrali alarmowej – centralę należy zabudować do obudowy,
- c. syreny alarmowej – syrena winna być zabudowana na zewnątrz rozdzielnic RGP,
- d. czujnika ruchu zabezpieczającego komorę tłoczni – czujnik ruchu (pir) należy zabudować wewnątrz komory tłoczni, po przeciwległej stronie wejścia do komory lub w takiej odległości od wjazdu aby nie był do niego możliwy dostęp z drabinki,
- e. czujnika kontaktronowego zabezpieczającego drzwi rozdzielnic RGP – zadaniem czujnika jest zabezpieczenie szaf przed niepowołanym otwarciem. Należy go zabudować na skrzydłach drzwiowych wyposażonych w klamki.

Kable i przewody łączące rozdzielnicę elektryczną RGP z komorą tłoczni należy prowadzić w szczelnym kanale z rur PCV Ø110 mm a przejście przez ścianę zbiornika wykonać za pomocą przejścia szczelnego. Wewnątrz komory tłoczni, kable na ścianach należy układać w samogasnącej karbowanej rurze osłonowej (peszel).

Sterowanie oświetleniem terenu pompowni należy wykonać za pomocą dowolnego przekaźnika zmierniczowego o obciążalności styku roboczego min. 10 A. Czujnik powinien być zabudowany w taki sposób, aby oprawa nie zakłócała pracy układu emitowanym przez siebie światłem.

Rozdzielnicę RGP należy wyposażyć w moduł nadawczy wraz z anteną. Zasilanie modułu realizować za pomocą zasilacza. Moduł telemetryczny powinien umożliwiać zdalny przekaz sygnałów pracy tłoczni: informacji o pracy pomp, awarii pomp, włamaniu do obiektu, spiętrzeniu, wtargnięciu cieczy do komory i aktualnym poziomie cieczy w zbiorniku.

Szafkę sterowniczą, dostarczaną wraz z tłocznią AWALIFT, należy wyposażyć w panel operatorski, za pomocą którego można śledzić dane procesowe oraz odczytywać i zmieniać dane konfiguracyjne. Panel umożliwia również odczyt historii alarmów, zdarzeń i czasów pracy.

Tłocznię należy wyposażyć w instalację napowietrzania AWAaerob 90 D.

4.6 UWAGI OGÓLNE

1. Obiekt, dla którego zaprojektowano wyposażenie, nie wymaga stałej obsługi i nie ma w nim pomieszczeń pracy.
2. Przed oddaniem obiektów do eksploatacji, w ramach rozruchu, należy opracować INSTRUKCJĘ EKSPLOATACJI I BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA URZĄDZEŃ I INSTALACJI.
3. Dostawca urządzeń tłoczni, wg rozwiązania niniejszego projektu, zobowiązany jest do dostarczenia kupującemu, najpóźniej przy fakturze za dostarczony wyrób, atestów i dopuszczeń /np. znak CE/ dla wszystkich zastosowanych urządzeń i armatury.

5 ZASILANIE ENERGETYCZNE POMPOWNI

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, zasilanie przepompowni P2 należy wykonać ze złącza pomiarowego ZP1a usytuowanego w granicy posesji. Doprowadzenie energii elektrycznej, od sieci dystrybucyjnej do złącza, oraz zabudowa samego złącza pomiarowego leżą po stronie dostawcy energii, Przedsiębiorstwa Energetycznego.

5.1 ZAKRES RZECZOWY

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	linie kablowe typu YKY 4x16 mm ²	mb	8
2	linie kablowe typu YKY 3x4 mm ²	mb	12
3	linie kablowe typu YDY 3x2,5 mm ²	mb	10
4	bednarka stalowa ocynkowana Fe/ZN 30x4	mb	20
5	rury osłonowe z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) SV Ø50	mb	4
6	taśma oznacznikowa niebieska do kabli energetycznych	mb	22
7	słup oświetleniowy typu S-80PC	szt.	1
8	fundament prefabrykowany typu F150/200	szt.	1
9	tabliczka słupowa typu SG5-35	szt.	1
10	oprawa oświetleniowa typu SGS 102 SON-T 100W	szt.	1

5.2 PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Zakres opracowania obejmuje między innymi:

- zasilanie szafki sterującej pracą pompowni sieciowej P2
- oświetlenie terenu pompowni.

5.2.1 Główna linia zasilająca

Zasilanie szafki zasilająco – sterującej pracą pompowni należy wykonać linią kablową typu YKY 4x16 mm² od złącza pomiarowego ZP1a, usytuowanego w granicy posesji do szafki sterującej pracą pompowni P2.

Kabel należy układać w wykopie na głębokości 70 cm na warstwie piasku, co najmniej 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego 25 cm, po czym należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego oraz uzupełnić wykop rodzimym gruntem.

W miejscach kolidujących z istniejącym bądź projektowanym uzbrojeniem terenu kabel należy układać w rurach ochronnych np. typu DVK 50.

Kabel należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki umieszczone na załamaniach i na końcach odcinka w odstępach, co 10 m. Na oznacznikach należy umieścić zapisy zawierające: typ kabla, rok budowy, trasę kabla i wykonawcę.

Linię kablową należy układać zgodnie z zapisem normy N SEP-E-004. Trasę linii kablowej pokazano na planie zagospodarowania terenu instalacji elektrycznych.

5.2.2 Szafka sterująca pracą pompowni

Szafka sterująca pracą pompowni P2 dostarczana jest w komplecie wraz z pompownią. W szafce zabudowane zostaną urządzenia zabezpieczające i sterujące pracą pompowni.

5.2.3 Projektowane oświetlenie terenu pompowni

Oświetlenie terenu pompowni sieciowej P2 zaprojektowano w oparciu o oprawy typu SGS 102 SON-T 100W. Oprawy należy zawiesić na słupie oświetleniowym stalowym typu S-80PC. Do posadowienia słupa należy użyć prefabrykowanego fundamentu betonowego F150/200, wykonanego z betonu zbrojonego z otworami ułatwiającymi wprowadzenie kabli do podłączenia oprawy. W konstrukcji fundamentu osadzone są nakrętki M20 do mocowania podstawy słupa. Do podłączenia przewodów należy zastosować tabliczki słupowe typu ZG5-35.

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego terenu przepompowni sieciowej należy wykonać przewodem typu YKY 3x4 mm² z szafy zasilająco - sterującej pracą pompowni sieciowej.

Sterowanie załączaniem oświetlenia odbywać się będzie za pomocą aparatu zmierzchowego zabudowanego w szafie zasilająco – sterującej wg projektu dostawcy pompowni.

Lokalizacja słupa oświetleniowego została pokazana na planie zagospodarowania terenu, opracowanego dla P2 (rys. nr 2-08).

5.2.4 Agregat prądowórczy

Nie dotyczy. Dla pompowni sieciowej P2 nie przewidziano zastosowania stacjonarnego agregatu prądowórczego do zasilania rezerwowego przepompowni sieciowej. Zasilanie rezerwowe pompowni realizowane będzie za pomocą agregatu przewoźnego. W dokumentacji projektowej wykonanej przez dostawcę pompowni przewidziano zabudowę wtyczki na obudowie szafki zasilająco – sterującej pracą przepompowni do podłączenia przewoźnego agregatu prądowórczego.

5.2.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia topikowe w złączu pomiarowym ZP1a.

5.2.6 Ochrona przeciwpożarowa

Nie dotyczy.

5.2.7 Ochrona przepięciowa

Nie dotyczy. Zagadnienie rozwiązane przez dostawcę pompowni.

5.2.8 Instalacja uziomowa

Instalacja uziomowa obejmuje ułożenie bednarki stalowo-ocynkowanej Fe/ZN 30x4 we wspólnym wykopie z kablem energetycznym. Bednarkę należy połączyć w sposób trwały np. poprzez spawanie spawem nie mniejszym niż 5 cm zakonserwowanym antykorozyjnie, z instalacją uziemiającą złącze pomiarowe ZP1a i doprowadzić do szafki zasilająco – sterującej pracą pompowni gdzie należy wykonać podział przewodu PEN na PE i N.

Bednarkę należy doprowadzić również do stalowego słupa oświetleniowego na terenie pompowni we wspólnym wykopie z kablem energetycznym zasilającym oprawę oświetleniową.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia wynosi 10 Ω. W przypadku nie otrzymania żądanego wyniku należy wykonać rozbudowę instalacji uziomowej o wbicie dodatkowych prętów uziomowych na terenie pompowni.

5.3 UWAGI

- Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atest i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym oraz ustawą o wyrobach budowlanych.
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor robót elektrycznych oraz przedstawiciel Inwestora.
- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP również w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały omówione w niniejszym projekcie.
- Po wykonaniu instalacji, należy wykonać wymagane przepisami badania i pomiary, po czym sporządzić protokoły.

5.4 OBLICZENIA TECHNICZNE

5.4.1 Sprawdzenie doboru przekroju kabli energetycznych

Prąd obciążenia długotrwałego kabla z WP wynosi:

$$I_z = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}$$

Prąd obciążenia długotrwałego kabla YKY 4x16 mm² wynosi:

$$I_z = 98A$$

Warunek 1: Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą:

$$I_B \leq I_z$$

gdzie:

- I_B - obliczony prąd obciążenia,
- I_z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów.

$$43,5A \leq 98A$$

Warunek 2: zabezpieczenie przewodu przed skutkami przeciążeń:

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie:

- I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,
- I_z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów.

$$I_2 = 1,6 \times I_{NF}$$

gdzie:

- I_{NF} - prąd znamionowy bezpiecznika

Do zabezpieczenia obwodu użyto wkładek bezpiecznikowych o wartości 50A

$$1,6 \times 50A \leq 1,45 \times 98A$$

$$80A \leq 142,1A$$

Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia:

Długość linii zasilającej – 8 mb



Na podstawie powyższych obliczeń stwierdza się prawidłowość doboru przewodu YKY 4x16 mm²

6 KONSTRUKCJA ZBIORNIKA POMPOWNI

6.1 OPIS ROZWIĄZANIA

Zbiornik pompowni, a tym samym komorę TŁOCZNI ŚCIEKÓW, stanowi podziemna komora, zapuszczana. Zbiornik wykonany zostanie z prefabrykatów betonowych, zbrojonych charakteryzujących się wysoką odpornością na korozję oraz na ewentualne przecieki wód gruntowych. Beton konstrukcyjny stosowany do budowy elementów zbiornika powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie.

Montaż zbiornika pompowni należy przeprowadzić metodą studniarską. Na głębokość około 1,0 m należy wykonać wykop otwarty a następnie, w tak wykonanym wykopie, należy zbudować część dolną nożową zbiornika. Kolejne fazy budowy zbiornika podziemnego pokazano na rysunku organizacji budowy studni.

Grunt ze środka opuszczanego zbiornika należy wybierać za pomocą sprzętu mechanicznego (koparki). Po zapuszczeniu obudowy na głębokość około 0,8 m poniżej dna wykopu, należy osadzić następny prefabrykowany człon komory i nadal głębić wykop. Po zapuszczeniu ostatniego elementu zbiornika należy przystąpić do wykonania korka, płyty dennej i warstwy wyrównawczej dna. Korek zbiornika należy wykonać z betonu wylewanego poniżej poziomu występowania wód gruntowych. Po stężeniu betonu korka, zbiornik należy opróżnić z wody (jeżeli na tym poziomie pojawią się wody gruntowe) i przystąpić do wykonania płyty dennej. Płytę denną stanowi płyta żelbetowa grubości 0,20 m. Na płycie dennej wykonana zostanie warstwa wyrównująca zbiornika. Przy formowaniu warstwy wyrównującej należy wykonać rzapie pod zabudowę pompy odwadniającej komorę.

Zaprojektowano zbiornik pompowni P2 o średnicy wewnętrznej $D_w = 2,50$ m i grubości ścian żelbetowych 0,15 m. Przykrycie zbiornika stanowi płyta żelbetowa grubości 0,20 m, z włazem eksploatacyjnym o wymiarach 0,80 x 0,80 m.

Całkowita wysokość konstrukcji z płytą przykrywającą wynosi $H = 5,35$ m, a projektowanego korka betonowego $h = 0,90$ m. Zbrojenie płyty dennej żelbetowej o grubości 0,20 m pokazano na rysunku konstrukcji płaszcza pompowni (rys. nr 2-03). Płytę należy uszczelnić taśmami samo pęczniejącymi.

We wszystkich miejscach przewidywanych przerw roboczych (łączenia elementów) należy zastosować taśmę uszczelniającą. Otwory w płaszczu studni, wykonywane pod projektowane instalacje, należy wykonać poprzez nawiercanie w miejscach zgodnie z projektem instalacyjnym.

6.2 OPIS KONSTRUKCJI STUDNI

WYMIARY ZBIORNIKA:

– średnica wewnętrzna	$D_w = 2,50$ m;
– średnica zewnętrzna	$D_z = 2,80$ m;
– gr. żelbetowej płyty stropowej	$G_{p1} = 0,20$ m;
– gr. żelbetowej płyty dennej	$G_{p2} = 0,20$ m;
– gr. korka betonowego B25	$G_k = 0,90$ m;

- wysokość ściany studni zapuszczanej Hsz = 4,55 m.

PRZYJĘTY MATERIAŁ KONSTRUKCYJNY:

- prefabrykaty żelbetowe Dw / Dz = 2,50m / 2,80m o wysok. 1,00 m,
- beton szczelny : C25/30 [30] W8 F100;
- stal zbrojeniowa : A – III [BSt500S];
A-IIIIN (RB500W/BSt500S), A-0 (St0S)
- zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne: powłoki bitizol R+2P lub równorzędne.

6.3 ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ ZBIORNIKA

6.3.1 Zbrojenie płyty dennej zbiornika

	Stal		Długość	Liczba			Długość łączna (m)			
Poz.	Ø	Ø	(mm)	w elemencie	elementów	ogółem	A-I	A-IIIIN		
	A-0	A-IIIIN					Ø6	Ø10	Ø14	Ø16
1		14	2065*	10	1	10			20,65	
2		14	2065*	10	1	10			20,65	
3		14	1985*	26	1	26			51,60	
4		14	1985*	26	1	26			51,60	
Długość wg średnic (m)							0,00	0,00	144,50	0,00
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,62	1,21	1,58
Masa łączna wg średnic (kg)							0,00	0,00	174,85	0,00
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							0,00		174,85	
Ogółem (kg)							174,85			
* Średnia długość										

6.3.2 Zbrojenie płyty przykrycia

	Stal		Długość	Liczba			Długość łączna (m)			
Poz.	Ø	Ø	(mm)	w elemencie	elementów	ogółem	A-I	A-IIIN		
	A-0	A-IIIN					Ø6	Ø10	Ø12	Ø14
1		12	2155*	14	1	14			30,17	
2		12	2700*	3	1	3			8,09	
3		12	1025*	3	1	3			3,08	
4		12	2155*	14	1	14			30,17	
5		12	2570*	8	1	8			20,55	
6		12	800	6	1	6			4,80	
7		10	2155*	14	1	14		30,17		
8		10	2700*	3	1	3		8,09		
9		10	1025*	3	1	3		3,08		
10		10	2155*	14	1	14		30,17		
11		10	2570*	8	1	8		20,55		
12		10	800	6	1	6		4,80		
Długość wg średnic (m)							0,00	96,86	96,86	0,00
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,62	0,89	1,21
Masa łączna wg średnic (kg)							0,00	60,05	86,21	0,00
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							60,05		86,21	
Ogółem (kg)							146,26			
* Średnia długość										

6.4 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie wykonywania robót należy stosować się do niżej przedstawionych uwag i zaleceń:

- roboty wykonać zgodnie z wymogami przepisów BHP i sztuką budowlaną;
- wszystkie materiały zastosowane w trakcie budowy muszą posiadać odpowiednie atesty i być zgodne z obowiązującymi normami;
- roboty ziemne prowadzone w rejonie istniejącego uzbrojenia należy prowadzić ręcznie pod nadzorem właścicieli sieci;
- przy tym należy zwrócić uwagę aby minimalna odległość od przeszkód punktowych wynosiła 0,5 m;
- wszystkie elementy powierzchniowe uzbrojenia terenu należy wynieść do istniejącego poziomu nawierzchni;
- przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne o wymiarach 1,0 x 1,0 x 1,5 m w celu ustalenia istniejącego uzbrojenia typu podziemnego;
- w przypadku natrafienia w czasie wykonywania robót na nie zidentyfikowane uzbrojenie należy je zabezpieczyć i powiadomić Użytkownika;
- dla realizacji robót należy przewidzieć nadzór geodezyjny i wykonanie inwentaryzacji powykonawczej zgodnie z BN-62-8972-01;
- w miejscu przejść pieszych przewiduje się kładki dla pieszych typu A1.

7 ZAGOSPODAROWANIE TERENU

7.1 ZAKRES RZECZOWY

Projektowaną przepompownię sieciową P2 zlokalizowano na wydzielonym terenie dz. nr 197/7 w miejscowości Pogrzebień, w gm. Kornowac, w sąsiedztwie parkingu Restauracji „Złota Iglica”. Zakres opracowania obejmuje:

Lp.	Obiekty / Charakterystyka	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
A	OBIEKTY		
1	Pompownia ścieków	1 kpl.	zbiornik żelbetowy D – 2,50 m / 2,80m o gł. 4,97 m, wykonany metodą studniarską, z włazem eksploatacyjnym 0,8x0,8 m
2	Szafa sterownicza, rozdzielnica elektryczna	2 kpl.	wg części elektrycznej opracowania na fundamencie betonowym, zbrojonym
3	Uzbrojenie terenu	1 kpl.	- kanały doprowadzające ścieki, - przewód tłoczny w obrębie działki, - rurociąg dopływowy PE, - instalacje elektryczne n/n, - kanał deszczowy
B	NAWIERZCHNIE		
1	Chodnik w obrębie pompowni	17,3 m ²	nawierzchnia z kostki brukowej betonowej o gr. 6 cm, szarej, na podsypce cementowo-piaskowej
2	Chodnik poza ogrodzeniem (dojście z	5,4 m ²	nawierzchnia z kostki brukowej

	parkingu)		betonowej o gr. 6 cm, szarej, na podsypce cementowo-piaskowej
3	Trawnik	6,0 m ²	nawierzchnia zielona, obsiana trawą
C	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA		
1	Ogrodzenie terenu	1 kpl.	ogrodzenie z furtką szer. 1,0 m winno być wykonane z kutych elementów stalowych i nawiązywać do istniejącego ogrodzenia
2	Zieleń	16 szt.	pas ochronny zieleni z krzewów zimozielonych
3	Oświetlenie	1 szt.	oświetlenie terenu w oparciu o oprawy oświetleniowe, zawieszone na słupie stalowym; sterowanie załączaniem za pomocą aparatu zmierzchowego

7.2 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA

Zagospodarowanie terenu działki pompowni sieciowej podporządkowane zostało lokalizacji podstawowego obiektu, jakim jest podziemny, żelbetowy zbiornik pompowni (komora tłoczni ścieków) - zbiornik o średnicy zewnętrznej $D_z = 2,80$ m, przykryty naziemną płytą żelbetową, wyposażoną w włącznik eksploatacyjny o wymiarach $0,8 \times 0,8$ m.

Studnia pompowni usytuowana została na wydzielonym terenie w taki sposób, aby jej lokalizacja zapewniała łatwość posadowienia zbiornika, możliwość dostawy i montażu urządzeń pompowni oraz bezkolizyjne prowadzenie prac serwisowo-konserwacyjnych i eksploatacyjnych pompowni ścieków sanitarnych.

Do terenu pompowni oraz do zbiornika pompowni i pozostałych obiektów zagospodarowania (urządzeń związanych z eksploatacją projektowanej tłoczni ścieków) zaprojektowano dojście, bezpośrednio z parkingu zlokalizowanego w sąsiedztwie restauracji. Szerokość projektowanej ścieżki około 1,2 m.

Istniejący teren przeznaczony pod zabudowę pompowni należy dostosować wysokościowo do założonej rzędnej terenu, poprzez jego niwelowanie, np. nadsypując warstwę gruntu niewysadzinowego.

Planowana budowa pompowni nie będzie miała znacznego wpływu na zmianę powierzchni zlewni ani też na ilość odprowadzanych wód opadowych. Nie projektuje się odwodnienia terenu. Wody opadowe będą odprowadzane do przyległego gruntu.

Szafę sterowniczą RGP należy posadowić na wykonanym wcześniej fundamencie żelbetowym. Fundament należy wykonać zgodnie z załączonym do projektu rysunkiem nr 2-06. Zabudowa szafy musi umożliwiać bezpośredni do niej dostęp.

7.2.1 Ogrodzenie

Ogrodzenie terenu pompowni wraz z furtką wejściową o szerokości 1,0 m zaprojektowane zostało z kutych elementów stalowych. Ponieważ z dwóch stron teren pompowni przylega do istniejącego ogrodzenia, zabudowanego wzdłuż granicy dz. nr 197/7, nowo budowane ogrodzenie winno kształtem i materiałem nawiązywać do ogrodzenia już istniejącego. Elementy budowanego ogrodzenia należy montować na słupkach stalowych, posadowionych bezpośrednio w ziemi. Nie zakłada się budowy betonowego cokołu, zostawiając prześwit pomiędzy poziomem nawierzchni a elementami ogrodzenia.

W istniejącym ogrodzeniu, zgodnie z rys. 2-01, należy osadzić furtkę o szerokości 1,0 m. Obie furtki winny być zamykane na kłódkę. Zamknięcie furtki należy tak dobrać, aby obowiązywał jeden wzór zamka do wszystkich bram i furtek pompowni, dla których

zaprojektowano ogrodzenie w ramach Zadania 11. Bramy i furtki w ogrodzeniu nie mogą otwierać się na zewnątrz działek.

Miejsce zabudowy ogrodzenia zgodnie z planem zagospodarowania terenu tak, aby jego lokalizacja była w zarysie wydzielonej działki i aby był możliwy dostęp do ogrodzenia w razie wykonywania prac konserwacyjnych.

Każde inne rozwiązanie ogrodzenia terenu przepompowni sieciowych winno być uzgodnione z Inwestorem.

7.2.2 Nawierzchnie

Nawierzchnię terenu pompowni, przeznaczoną tylko pod komunikację pieszą, należy utwardzić a następnie wykonać z kostki brukowej betonowej, z betonu B35. Należy zastosować kostkę o grubości 6 cm. Dla P2 zaprojektowano nawierzchnię z kostki przeznaczonej dla budownictwa drogowego, w klasie wytrzymałości „50”, gatunek 1. Dobrano kostkę koloru szarego o nasiąkliwości poniżej 5%.

Na planie zagospodarowania terenu pompowni pokazano zarys projektowanej nawierzchni z kostki brukowej. Nawierzchnię należy wykonać w układzie następujących warstw:

- a. warstwa ścieralna z kształtki betonowej brukowej o gr. 6 cm w kolorze szarym,
- b. podsypka cementowo-piaskowa 1:5 grubości 3 cm,
- c. podbudowa zasadnicza z kruszywa naturalnego (pospółki), stabilizowanego mechanicznie, o grubości po zagęszczeniu 20 cm.

Kostkę należy układać na tak przygotowanej podsypce w sposób określony przez producenta w instrukcji stosowania materiału. Kostkę należy układać możliwie ściśle, przestrzegając wiązania spoin, których szerokość określa się na 2÷3 mm. Spoiny należy wypełnić zasypką piaskową po ubiciu kostki. Kostkę należy układać na całej zagospodarowywanej powierzchni pompowni, przeznaczonej pod jej zabudowę, stosując jednostronny spadek poprzeczny na poziomie 1,0÷1,5 %. Warunki techniczne nawierzchni z kostki określa norma dla klinkieru drogowego PN-59/S-96019.

Jako zamknięcie powierzchni wybrukowanej od strony zieleńca (trawnika), należy zabudować krawężnik o wymiarach 15 x 30 x 100 cm (wtopiony na wysokość 1 cm poniżej projektowanej nawierzchni chodnika), na ławie betonowej (B20) z oporem na mokro. Na granicy pomiędzy nawierzchnią brukowaną a nawierzchnią jezdni (przyszłej drogi dojazdowej), należy zabudować krawężnik najazdowy, umożliwiający wprowadzenie wózków na teren pompowni.

Sposób zabudowy krawężników pokazuje rysunek nr 2-07.

7.2.3 Zieleń

Wzdłuż ogrodzenia terenu pompowni należy wykonać pas ochronny zieleni o szerokości 0,5 m, zgodnie z planem zagospodarowania terenu (rys. nr 2-01). Pas należy obsiać trawą i dokonać nasadzeń krzewów zimozielonych. Do robót podstawowych, które należy wykonać zaliczono:

- korytowanie i niwelowanie terenu zieleni;
- rozścielenie warstwy humusu o grubości 10 cm z przygotowaniem podłoża gruntowego i mieszanki ziemi roślinnej, wałowanie;
- przygotowanie podłoża i wysianie mieszanki nasion traw w ilości 1 kg na 30 m² z wałowaniem i roczną pielęgnacją trawnika;
- nasadzenia krzewów zimozielonych w ilości 35 sztuk z gatunku jałowców lub / i tui niskopiennych (wybór odmian do ustalenia z Inwestorem).

7.2.4 Projektowane uzbrojenie

W chwili obecnej przez teren pompowni przechodzi kanał deszczowy, który zgodnie z sytuacją na planie zagospodarowania należy zabudować w innym miejscu. Projektuje się

wymianę kanału z rur PVC Ø 400 mm. Po zabudowaniu zbiornika pompowni oraz fundamentu pod szafę sterowniczą, na terenie działki zabudowane zostaną:

- a. kanał sanitarny dopływowy – Kanał zaprojektowano z rur PVC kanalizacyjnych klasy S szeregu SDR 34 Ø 200 mm;
- b. przewód tłoczny ścieków – Przewód tłoczny zaprojektowano z rur i kształtek ciśnieniowych kanalizacyjnych PE Ø110x6,6 mm, wg szeregu wymiarowego SDR 17 o ciśnieniu dopuszczalnym 1,0 MPa;
- c. przewód tłoczny ścieków – Przewód tłoczny zaprojektowano z rur i kształtek ciśnieniowych kanalizacyjnych PE Ø90, wg szeregu wymiarowego SDR 17 o ciśnieniu dopuszczalnym 1,0 MPa;
- d. linia kablowa – Zasilanie energetyczne pompowni zaprojektowano linią kablową typu YKY 4x16 mm². Instalacja uziomowa wykonana zostanie z bednarki stalowo-ocynkowanej Fe/ZN 30x4, ułożonej we wspólnym wykopie z kablem energetycznym. Zasilanie oświetlenia zewnętrznego terenu przepompowni sieciowej należy wykonać przewodem typu YKY 3x4 mm².

7.2.5 Technologia i organizacja robót ziemnych

Prace ziemne prowadzone na terenie projektowanej przepompowni należy prowadzić zgodnie z wytycznymi robót ziemnych opisanych w projekcie związanym pn. „Zadanie 11. Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Pogrzebień i Kornowac w gminie Kornowac – Sieć kanalizacyjna”. Przewidziano wykonanie robót ziemnych mechanicznie i częściowo ręcznie. Roboty należy wykonać zgodnie z normą BN-83/8836 – 02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

7.2.6 Bilans terenu

Lp.	Rodzaj zagospodarowania	Powierzchnia [m ²]	Uwagi
1	2	3	4
A	W OGRODZENIU	30,12	
1	POWIERZCHNIA ZABUDOWY w tym:	6,80	
1.1	KOMORA TŁOCZNI	6,15	
1.2	SZAFKA ELEKTRYCZNA	0,65	
2	CHODNIK	17,32	
3	TEREN ZIELONY	6,00	
B	DOJŚCIE DO POMPOWNI	5,40	Z istniejącego parkingu

8 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Wszelkie prace związane z budową, wyposażeniem i eksploatacją obiektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, wytycznymi, normami, uzgodnieniami oraz zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej. W szczególności, wszelkie prace należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń

technicznych do robót ziemnych, budowlanych, drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263);

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96, poz. 437);
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 listopada 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 85/1999, poz. 912).

9 PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 NORMY

- BN- 83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-68/B-06050 – Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-02480 – Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10729 – /PrPN-B-10729/. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-87/H-74051/00 – Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-87/H-74051/01 – Włazy kanałowe. Klasa A
- PN-87/H-74051/02 – Włazy kanałowe. Klasa B,C i D
- BN-72/8972-05 – Wodociągi i kanalizacja. Rysunek inwentaryzacyjny przewodów kanalizacyjnych zewnętrznych.

9.2 INNE DOKUMENTY

- „Warunki Techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych „. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom I Budownictwo Ogólne;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe;
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie dopuszczania do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839).

10 ZAŁĄCZNIKI

- warunki przyłączenia do sieci dla P2 – załącznik nr 1
- schemat ideowy szafy rozdzielczej RGP – załącznik nr 2,
- karta katalogowa tłoczni ścieków – załącznik nr 3.

10.1 ZAŁĄCZNIK WG SPISU