



Envirotech – sp. z o.o., ul. Jana Kochanowskiego 7, 60-845 Poznań
tel. 61 657 02 70, fax. 61 657 02 71
e-mail: office@envirotech.com.pl, www.envirotech.com.pl

ZLECENIODAWCA:

**Zakład Gospodarki Komunalnej w Lwówku sp. z o.o.
ul. Powstańców Wlkp. 40, 64-310 Lwówek**

OBIEKT:

**Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Konin, gmina Lwówek
dz. ewid. nr 406/1, obręb Konin**

TEMAT PROJEKTU:

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Koninie gm. Lwówek

BRANŻA:

SANITARNA

OPRACOWANIE:

PROJEKT TECHNICZNY

STADIUM:

PROJEKT BUDOWLANY

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

XXX

ZESPÓŁ AUTORSKI:

IMIĘ I NAZWISKO:

NUMER UPRAWNIEŃ:

PODPIS:

Projektował:

mgr inż. Piotr Ratajczak

upr. bud. WKP/0404/PWOS/17

Opracował:

mgr inż. Izabela Daniel

Sprawdził:

mgr inż. Paulina Szpryngacz

upr. bud. WKP/0134/PWOS/14

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i zakres opracowania	4
2.	Podstawa opracowania.....	5
3.	Dane ogólne	6
3.1.	Zamawiający	6
3.2.	Użytkownik	6
3.3.	Obiekt.....	6
4.	Stan istniejący.....	6
5.	Projektowane rozwiązania technologiczne oczyszczalni	7

I.I SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE..... 9

1.	Sieć wody technologicznej.....	9
2.	Sieci kanalizacji grawitacyjnej	10
3.	Sieci kanalizacji technologicznej	12
4.	Roboty ziemne	13
5.	Uwagi końcowe.....	15

I.II INSTALACJE WEWNĘTRZNE16

1.	Instalacja wentylacyjna	16
1.1.	Instalacja wentylacyjna w stacji dmuchaw – obiekt nr 7	16
1.2	Wentylacja stacji odwadniania i higienizacji osadu – obiekt nr 8	17
1.3	Wentylacja budynku przepompowni osadu – obiekt nr 19	17
2.	Instalacja grzewcza	19
3.	Instalacja kanalizacyjna	20
4.	Instalacja wodociągowa	21
5.	Uwagi końcowe.....	21

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia budowlane oraz przynależność do PIIB Projektanta i Sprawdzającego

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Tytuł
S1	Plansza zbiorcza sieci – skala 1:250
S2	Profil rurociągów ściekowych na odcinku między reaktorami PS I i PS II a osadnikami wtórnymi
S3	Profil rurociągu ścieków oczyszczonych
S4	Profil sieci kanalizacji grawitacyjnej między studnią S1 a przepompownią wewnętrzną
S5	Profile rurociągów kanalizacji ciśnieniowej na przyłączy do studni 'S19' oraz do zbiornika nr 2
S6	Profile rurociągów osadowych
S7	Schemat studni kanalizacyjnych
S8	Profil sieci wody technologicznej
S9	Schemat węzłów sieci wody technologicznej
S10	Instalacja wentylacyjna w stacji dmuchaw. Rzut pomieszczenia.
S11	Instalacje wewnętrzne w SOO. Rzut pomieszczenia.
S12	Instalacje wewnętrzne w budynku przepompowni osadu. Rzut pomieszczenia.
S13	Instalacje wewnętrzne w budynku przepompowni osadu. Rzut dachu.
S14	Instalacja wentylacyjna w budynku przepompowni osadu-obiekt nr 19. Przekroje A-A, B-B, C-C, D-D

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Koninie, gm. Lwówek

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowlany oczyszczalni ścieków w Koninie w gminie Lwówek, w branży sanitarnej. Niniejsze opracowanie stanowi część wielobranżowego projektu technicznego dla przedsięwzięcia pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Koninie, gm. Lwówek”.

Planowane przedsięwzięcie obejmuje w swoim zakresie przebudowę części obiektów technologicznych a także budowę nowych obiektów ciągu oczyszczania biologicznego oraz gospodarki osadowej. W ramach zadania wykonane zostaną również sieci podziemne międzობiektowe a także drogi dojazdowe i chodniki. Sterowanie i kontrola pracy obiektów i urządzeń realizowana będzie za pomocą systemu Scada.

Zakres prac branży sanitarnej realizowanych w ramach zadania:

- I) Budowa sieci międzyobiektowych łączących istniejące i projektowane obiekty technologiczne. Projektowane sieci międzyobiektowe:
- Rurociąg odpływowy ścieków z reaktora PS I do pompowni ścieków (obiekt nr 16), średnicy DN250,
 - Rurociąg ciśnieniowy ścieków z pompowni ścieków do komory rozdziału, średnicy Ø125PE
 - Rurociąg grawitacyjny ścieków z reaktora PS II do komory rozdziału, średnicy Ø250 PVC-U
 - Rurociągi zasilające osadniki wtórne średnicy 2 x DN250
 - Rurociągi osadu na odpływie z osadników wtórnych, średnicy 2 x DN200
 - Rurociąg ciśnieniowy osadu nadmiernego kierowanego do KTSO, średnicy Ø125PE
 - Rurociąg grawitacyjny osadu ustabilizowanego kierowanego do stacji SOO (ob. nr 8), średnicy DN80
 - Rurociągi recyrkulacji zewnętrznej osadu między przepompownią osadu a komorami defosfatacji reaktorów biologicznych PS I i PS II, średnicy Ø125PE
 - Rurociąg ścieków oczyszczonych łączący studnię S1 ze studnią S5 średnicy Ø315 PVC/PE-HD
 - Sieć kanalizacji technologicznej zbierającej flotat, wody nadosadowe oraz odcieki z terenu oczyszczalni, włączonej do zbiornika retencyjno-wyrównawczego (ob. nr 2), średnicy Ø160, Ø200 PVC-U,
 - Rurociąg ciśnieniowy ścieków łączący przepompownię wewnętrzną ze zbiornikiem retencyjno-wyrównawczym, średnicy DN150,

- Sieć wody technologicznej na terenie oczyszczalni średnicy Ø90 PE100 SDR11 wraz z przyłączami do odbiorników średnicy Ø50 i Ø40 PE100 SDR11.

II) Montaż instalacji wewnętrznych w obiektach:

- Instalacja wentylacyjna w stacji dmuchaw
- Instalacja wentylacyjna w stacji odwadniania osadu
- Instalacja wentylacyjna, kanalizacyjna oraz grzewcza w budynku przepompowni osadu

2. Podstawa opracowania

Projekt techniczny branży sanitarnej pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Koninie, gm. Lwówek”, został wykonany w oparciu o następujące materiały:

- Umowa z dnia 27.11.2019r. zawarta pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej sp. z o.o. w Koninie a firmą a Envirotech sp. z o.o.
- Opis przedmiotu zamówienia,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu inwestycji, skala 1:500,
- Polskie Normy oraz przepisy branżowe,
- Dokumentacja archiwalna,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną
- Wizja w terenie,
- Ustalenia z Zamawiającym,
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” ze zm. (Dz. U. z 2020r. poz. 1333),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. z 2011 r. nr 62 poz. 627, zm. Dz. U. z 2019r. poz. 1396),
- 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; zm.: Dz. U. z 2019 r. poz. 1065),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311) [1],
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26.09.2019r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019r. poz. 1839)

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. „Prawo wodne” (Dz. U. 2017 r. poz. 1566, t. j. Dz. U. 2020 poz. 310),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. z 1993r. nr 93 poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010r., Nr. 109, Poz. 719) [2],

3. Dane ogólne

3.1. Zamawiający

Zamawiającym zadania inwestycyjnego jest Zakład Gospodarki Komunalnej w Lwówku sp. z o.o. ul. Powstańców Wlkp. 40, 64-310 Lwówek.

3.2. Użytkownik

Użytkownikiem obiektu oczyszczalni ścieków w miejscowości Konin jest Zakład Gospodarki Komunalnej w Lwówku sp. z o.o. ul. Powstańców Wlkp. 40, 64-310 Lwówek.

3.3. Obiekt

Komunalna oczyszczalnia ścieków zlokalizowana na działce nr 406/1 w miejscowości Konin, gmina Lwówek.

4. Stan istniejący

Obecny teren oczyszczalni ścieków zabudowany jest obiektami kubaturowymi oraz budynkami. Obiekty wchodzące w skład infrastruktury oczyszczalni:

- 1) Budynek dyżurki operatorskiej
- 2) Sitopiaskownik,
- 3) Zbiornik retencyjno-wyrównawczy,
- 4) Komora pomiarowa ścieków,
- 5) Reaktor biologiczny (bioblok) PS I, na który składają się:
 - Komora defosfatacji KDf (1szt.)
 - Komora denitryfikacji KDn (1szt.)
 - Komora nitryfikacji KN(2szt.)
 - Osadniki wtórne OW (3szt.)
 - Zagęszczacz grawitacyjny ZG(1szt.)
- 6) Reaktor biologiczny (bioblok) PS II, na który składają się:

- Komora defosfatacji KDf (1szt.)
 - Komora denitryfikacji KDn (2szt.)
 - Komora nitryfikacji KN(3szt.)
 - Komora tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego (1szt.)
- 7) Stacja odwadniania osadu,
 - 8) Stacja dmuchaw,
 - 9) Stacja PIX,
 - 10) Przepompownia odcieków,
 - 11) Plac tymczasowego magazynowania skratek i piasku
 - 12) Plac składowania odpadów biodegradowalnych,
 - 13) Wiata
 - 14) Studzienka pomiarowa z przepływomierzem

W ramach zadania inwestycyjnego biobloki PS I i PS II zostaną przebudowane,

Pokrycie szatą roślinną terenu oczyszczalni: przeważa zieleń niska, wzdłuż granicy terenu oczyszczalni zieleń wysoka.

Teren oczyszczalni jest w całości ogrodzony ogrodzeniem z siatki stalowej rozciągniętej na stalowych słupkach. Do oczyszczalni prowadzi jeden wjazd z drogi gminnej, od strony drogi DK92. Szerokość wjazdu wynosi 5,0m.

Infrastrukturę podziemną oczyszczalni stanowią sieci technologiczne między obiektowe, sieć kanalizacyjna, wodociągowa a także sieć elektroenergetyczna, telekomunikacyjna, oświetleniowa i sygnałowa.

5. Projektowane rozwiązania technologiczne oczyszczalni

Istniejące reaktory biologiczne PS I i PS II zostaną przebudowane. Zabudowane w ich konstrukcji osadniki wtórne, komora stabilizacja osadu oraz zagęszczacz grawitacyjny zostaną zlikwidowane na rzecz zwiększenia pojemności czynnej reaktorów biologicznych. Wymienione zostaną mieszadła, dmuchawy w stacji dmuchaw oraz w elementy stacji odwadniania i higienizacji osadów ściekowych. Stacja doposażona zostanie w urządzenie do higienizacji osadu wapnem. Osadniki wtórne zostaną wyniesione poza obszar biobloków- wykonane zostaną jako nowe, wolnostojące zbiorniki radialne, wyposażone w zgarniacze obrotowe. Recyrkulacja osadu z osadników wtórnych a także odprowadzanie osadu nadmiernego realizowana będzie w nowym, projektowanym budynku przepompowni osadu. Wybudowana zostanie komora stabilizacji osadu jako otwarty zbiornik żelbetowy, dwukomorowy, wyposażony w instalację napowietrzania drobnopęcherzykowego osadów

ściekowych, dmuchawy powietrza a także dekanter do odprowadzania wód nadosadowych. Na potrzeby magazynowania osadu odwodnionego wybudowana zostanie nowa wiata osadu. Wykonane zostaną również nowe obiekty i instalacje towarzyszące, takie jak lokalne przepompownie oraz komora rozdziału ścieków.

I.I SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE

1. Sieć wody technologicznej

Projektowana na terenie oczyszczalni ścieków sieć wody technologicznej doprowadzać będzie ściek oczyszczony na cele technologiczne do następujących obiektów i urządzeń

- Stacja odwadniania i higienizacji osadu (obiekt nr 8) – zasilanie prasy odwadniającej,
- Sito piaskownik (obiekt nr 1) – urządzenie wolnostojące
- Hydrant do celów przeciwpożarowych – 1szt.

Źródło zasilania sieci stanowić będzie zestaw hydroforowy zlokalizowany w projektowanym budynku przepompowni osadu. Zestaw hydroforowy utrzymywać będzie w sieci ciśnienie na poziomie 4,5bar.

Sieć wody technologicznej wykonać z rur PE100 SDR11 PN16 średnicy Ø90. Przyłącza do obiektów wykonać średnicy Ø50 i Ø40. Łączenie odcinków rur i kształtek wykonywać poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą systemowych kształtek zgrzewanych elektrooporowo. Wykonanie połączeń zgrzewanych zgodnie z instrukcją producenta rur. Do połączeń rur PE z kształtkami żeliwnymi lub stalowymi stosować tuleje kołnierzone z kołnierzem luźnym dociskowym. Do zmian kierunku trasy, tam gdzie to możliwe stosować łuki segmentowe. Na wszystkich przyłączach do obiektów należy zamontować zasuwę doziemne klinowe, miękkouszczelnione średnicy odpowiadającej średnicy przyłącza. Zasuwę wyposażyć w obudowy teleskopowe oraz skrzynki uliczne żeliwne. Stosować armaturę HAWLE lub równorzędną. Na przyłączy do hydrantu przeciwpożarowego zamontować zasuwę DN80, prostkę dwukołnierzową żeliwną długości 1,0m tej samej średnicy oraz kolano ze stopką. Teren wokół hydrantu w obrębie 30cm wzmocnić kostką betonową chodnikową i betonowym obrzeżem. Zasuwę i hydranty trwale oznakować tabliczkami znamionowymi.

Na głębokości 30cm nad wierzchem rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną w kolorze niebieskim. Pod trójnikami, armaturą doziemną oraz hydrantem zastosować bloki podporowe z betonu kl. C12/15 o wymiarach min. 30x30x15cm.

Na przyłączy wody technologicznej do sito piaskownika zamontować zawór odcinający oraz filtr siatkowy 1 1/4". Dodatkowo, od strony instalacji wody wodociągowej zainstalować zawór odcinający oraz zawór antyskażeniowy EA 1 1/4". Instalację prowadzoną ponad terenem zaizolować termicznie izolacją z wełny mineralnej w otulinie z folii aluminiowej.

Trasę projektowanych odcinków sieci technologicznej pokazano na planszy zbiorczej sieci S1. Schemat węzłów według rys. S9.

Płukanie i próba szczelności

Po wykonaniu rurociągów i zasypaniu ich do wysokości złącz, rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej. Próbę szczelności wykonać zgodnie z normą PN-B-10725:1999 „Wodociągi - Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.” Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie 1,5 x ciśnienia roboczego, przez okres min. 30min. W tym czasie należy prowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności. Próbę uznaje się za udaną jeśli brak przecieków zwłaszcza na połączeniach oraz manometr nie wykáže spadku ciśnienia większego niż 2%. Po wykonaniu próby ciśnieniowej rurociąg przepłukać. Płukanie przewodów wykonać wodą w ilości 10-krotnej objętości płukanego odcinka, z prędkością minimalną 1,5 m/s.

2. Sieci kanalizacji grawitacyjnej

Na oczyszczalni ścieków w Koninie zaprojektowano sieci kanalizacyjne o spływie grawitacyjnym, na które składają się:

- 1) Sieć odprowadzająca ścieki oczyszczone w osadnikach wtórnych do istniejącej sieci ścieków oczyszczonych średnicy Ø315, punkt włączenia stanowi studnia ozn. 'S5',
- 2) Sieć kanalizacyjna odprowadzająca flotat z osadników wtórnych, odcieki sprzed wiaty magazynowania osadu a także wody nadosadowe z komór stabilizacji osadu. Sieć włączona zostanie do przepompowni wewnętrznej (obiekt nr 15), która zawracać będzie ścieki do ciągu technologicznego oczyszczania.

Sieć ścieków oczyszczonych wykonać z rur Ø315 PVC-U. Na odcinku 12mb między studniami S4 i S5, pod drogą, sieć należy prowadzić w rurze osłonowej ze stali nierdzewnej średnicy DN400. Rurociąg układany w rurze ochronnej centrować za pomocą płóz np. typ TR wys. 30mm, prod. Integra. Rurę osłonową zamknąć z dwóch stron manszetami typu U. Sieć kanalizacyjną odprowadzenia flotatu, odcieków i części pływających wykonać z rur Ø160 i Ø200 PVC-U. Stosować rurociągi o litej, jednorodnej strukturze ścianki i sztywności obwodowej $SN \geq 8kN/m^2$. Rury i kształtki wykonane zgodnie z PN-EN 1401-1:2009. Połączenia rur PVC-U kielichowe, na uszczelki wargowe. Rurociągi układać ze spadkami i średnicami określonymi na profilach. W miejscach zmian kierunku prowadzenia sieci kanalizacyjnych montować studzienki betonowe.

Na wjeździe do wiaty magazynowej osadu (obiekt 21) zamontować odwodnienie liniowe z polimerobetonu o szerokości w świetle 30cm, głębokości 41cm i długości 7,5mb. Przykrycie korytek odpływowych wykonać w postaci rusztu z żeliwa o klasie obciążenia przystosowanej do ruchu ciężkiego E600. Zakończenie odwodnienia stanowić będzie

skrzynka odpływowa z odpływem Ø160 wyposażonym w uszczelkę wargowo-labiryntową. Odwodnienie liniowe montować na fundamencie betonowym grubości min.20cm z betonu C30/C37.

Studnie kanalizacyjne

Stosować studnie betonowe i żelbetowe, z kręgami łączonymi na uszczelki. Studnie oznaczone 'S2' do 'S18' wykonać średnicy DN1000, studnia 'S1', żelbetowa średnicy DN2500. Podstawę studni stanowić będzie prefabrykowana dennica z kinetą monolityczną. Zwieńczenie studni Ø1000mm stanowić będzie zwężka betonowa DN1000/DN600, pierścień regulacyjny oraz żeliwny wąż kanałowy średnicy Ø600. Dla studni montowanych w drodze stosować włazy żeliwne typu ciężkiego kl. D400, pozostałe włazy kl. B125.

Studzienki montować z elementów betonowych siarczanoodpornych o klasie wytrzymałości C35/C45, wodoszczelności W10, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości 5%. Elementy betonowe studzienek powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917:2004. Połączenia rurociągów z dennicami studzienek wykonać jako szczelne przy zastosowaniu tulei uszczelniających. Studzienki wyposażać w stalowe stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym o strukturze antypoślizgowej, zgodne z PN-EN 13101:2004. Studzienkę S9 wykonać jako kaskadową, z kaskadą zewnętrzną sprowadzoną do dna kinety studni. W studzienkach S14 i S15 wykonać kaskady wewnętrzne, z pionowym przewodem mocowanym do ściany, sprowadzonym na dno studzienki i zakończonym kolaniem.

Rozmieszczenie studzienek kanalizacyjnych oraz trasę kanałów pokazano na planie sytuacyjnym, rys. S1. Schematy studni pokazano na rysunku S7.

Próby szczelności sieci kanalizacyjnej

Sieci kanalizacji grawitacyjnej poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610:2002: „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych- dla kanalizacji grawitacyjnej”. Badanie szczelności wykonać na eksfiltrację z użyciem wody (metoda W), przy ciśnieniu statycznym z zakresu 0,1-0,5bar. Czas próby: min. 30min.

Przed wykonaniem badania należy zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem, poprzez częściowe ich zasypanie, z pominięciem miejsc połączeń rurociągów oraz wejść do studzienek kanalizacyjnych. Po dokonaniu próby szczelności przyłącza kanalizacyjnego a przed zasypaniem wykopów, wykonać inwentaryzację geodezyjną.

3. Sieci kanalizacji technologicznej

Zaprojektowano następujące sieci kanalizacji technologicznej:

- Rurociąg ciśnieniowy łączący przepompownię ścieków oczyszczonych w reaktorze PS I z komorą rozdziału, średnicy Ø125 wykonany z rur PE100 SDR17
- Rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych w reaktora PS II łączący reaktor PS II z komorą rozdziału, średnicy Ø250 z rur PVC-U o ściankach litych kl. SN8
- Rurociąg ścieków zasilający osadniki wtórne OW I i OW II, 2xDN250 ze stali nierdzewnej gat. 1.4301
- Rurociąg odprowadzenia osadu z osadników wtórnych do budynku przepompowni osadu, średnicy DN200
- Rurociągi ciśnieniowe recyrkulacji zewnętrznej osadu kierujące osad do reaktora PS I i PS II średnicy Ø125 wykonane z rur PE100 SDR17
- Rurociąg ciśnieniowy osadu nadmiernego na odcinku między przepompownią osadu a zbiornikiem KTSO średnicy Ø125 wykonany z rur PE100 SDR17
- Rurociągi grawitacyjne spustu osadów z KTSO średnicy 2x DN150 wykonane ze stali nierdzewnej gat. 1.4301,
- Rurociąg grawitacyjny odprowadzenia osadu ustabilizowanego z KTSO do stacji odwadniania osadu średnicy DN80 wykonany ze stali nierdzewnej gat. 1.4301,

Przebieg trasy sieci kanalizacji technologicznych oraz średnice rurociągów wg części rysunkowej dokumentacji.

Rurociągi ciśnieniowe z rur PE wykonać z rur PE100 SDR17, łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą złączek elektrooporowych. Połączenia rur stalowych i PE wykonać przy użyciu tulei kołnierzowych PE i luźnych kołnierzy. Na załamaniach trasy rurociągów ciśnieniowych wykonanych z rur tworzywowych stosować betonowe bloki podporowe. Bloki wykonać z betonu klasy C12/15. Bloki podeprzeć o nienaruszony grunt rodzimy oraz oddzielić od przewodów i armatury folią PE gr. 3,0mm.

Odprowadzenie ścieków z reaktora PS II do komory rozdziału wykonać z rur kanalizacyjnych Ø250 PVC-U kl. S, SN8, łączonych kielichowo na uszczelki wargowe. Do zmian kierunku trasy przewodu stosować kolana o kącie nie większym niż 45°.

Rurociągi stalowe wykonać ze stali nierdzewnej gat. 1.4301 wg PN-EN 10088-1. Dla rurociągów średnicy do 200mm stosować grubości ścianek min. 2mm, dla rurociągów DN250 grubości min. 3mm. Załamania tras rurociągów wykonywać przy pomocy kolan lub łuków kolanowych o promieniu gięcia min. $R=3D$.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać jako szczelne. Przejścia rur przez ściany zbiorników mokrych wykonać przy użyciu przejść szczelnych typu GP. Pozostałe przejścia wykonać przy użyciu łańcuchów uszczelniających.

Próby szczelności

Sieci grawitacyjne poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610:2002: „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Badanie szczelności wykonać na eksfiltrację z użyciem wody (metoda W), przy ciśnieniu statycznym z zakresu 0,1-0,5bar. Czas próby: min. 30min.

Sieci ciśnieniowe poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-B-10725:1999. Wykonać próbę na ciśnienie 1,5x ciśnienia nominalnego panującego w danym odcinku sieci. Czas trwania próby min. 30min.

4. Roboty ziemne

Wykopy liniowe prowadzić mechanicznie, jedynie w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności. Wykopy o głębokości większej niż 1m wykonać o ścianach pionowych, umocnionych ściankami oporowymi. Wykop powinien być odpowiednio oznakowany i zabezpieczony. Szerokość wykopu na poziomie wierzchołka rury nie musi być większa niż to jest konieczne dla uzyskania przestrzeni wystarczającej do połączenia rur w wykopie oraz zagęszczenia gruntu w pachwinach rury. Materiał z wykopu, który nie może być użyty jako zasypka po ułożeniu rurociągu, musi być oddzielony od właściwego materiału zasypowego i składowany w pewnej odległości. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarzniętego, nie może on być także w żadnym przypadku użyty jako zasypka. W przypadku posadowienia rurociągu w gruntach nienośnych (grunty organiczne - np. torfy) zaleca się wymianę gruntu.

Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury należy układać na podsypce piaskowej gr.15cm do projektowanych rzędnych. Podsypka piaskowa powinna być równa, pozbawiona zanieczyszczeń. Dla wykonania połączeń rurociągów pod każdym łącznikiem stosować niecki montażowe. Niecki należy wykonać w sposób umożliwiający łączenie rur i kontrolę strefy połączenia bez naruszenia podsypki.

Po zamontowaniu rurociągu, przed jego zasypaniem, należy sprawdzić spadki ułożenia rurociągu, drożność przewodu oraz szczelność połączeń. Na potrzeby przeprowadzenia prób szczelności rurociąg częściowo zasypać, z wyłączeniem złącz przewodów oraz miejsc

przebieść rurociągów przez przegrody komór i zbiorników. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności wykonać pomiary geodezyjne zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zasypka przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągów przeprowadza się w trzech etapach:

etap 1 - wykonanie warstwy ochronnej rury do 30cm ponad wierzch przewodu

z wyłączeniem odcinków na złączach - na potrzeby próby szczelności,

etap 2 - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń do wysokości 30cm ponad

wierz przewodu - po zakończonej próbie szczelności rurociągu,

etap 3 - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem

i ewentualną rozbiórką ścian wykopu

Rurociągi w wykopach obsypać ręcznie do wysokości 30cm ponad wierzch rury, wykorzystując do tego celu drewniane ubijaki. Pozostałą część wykopu zasypywać z zagęszczeniem mechanicznym w warstwach grubości maksymalnie 30cm. Do zasypywania rur można wykorzystać grunt rodzimy pozbawiony grud, kamieni, darni. Przy zasypywaniu należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia minimum 97% w skali Proctora. Po zakończeniu robót nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

W przypadku prowadzenia sieci międzyobiektowych, przyłączy powyżej poziomu przemarzania gruntu, tj. przykrycie rurociągów gruntem jest mniejsze niż 0,8m, rurociągi należy zabezpieczyć przed przemarzaniem, np. poprzez obsypanie warstwą materiału izolacyjnego o właściwościach nienasiąkliwych (np. łupki z twardego Styr., keramzyt) , gr. min. 10cm.

W odległości 30cm nad rurociągiem sieci wodociągowej oraz technologicznej należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim szer. 20cm.

W przypadku stwierdzenia w wykopach wody gruntowej zastosować odwodnienie powierzchniowe za pomocą studzienek zbiorczych w dnie wykopu, pomp przeponowych i tymczasowych rurociągów odprowadzających wodę poza granice robót. W sytuacji gdy warstwa wodonośna przekracza 1,0m, zastosować odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów.

Kolizje z infrastrukturą podziemną

W rejonach zbliżeń oraz skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną wszelkie prace wykopowe powinny być prowadzone ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz z zachowaniem obowiązujących norm i przepisów. Wszystkie napotkane przewody

podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Przewody elektroenergetyczne zabezpieczyć poprzez założenie na nich rur osłonowych dwudzielnych. Wykop powinien być zabezpieczony przed dostępem osób trzecich; w rejonie dróg wewnętrznych i chodników wykop zabezpieczyć barierką o wysokości 1,1m, w pozostałej części taśmą ostrzegawczą.

5. Uwagi końcowe

- Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II, przepisami BHP i ppoż, Polskimi Normami, instrukcjami montażu rurociągów wydanymi przez ich producentów,
- Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów bhp i p.pož.
- Materiały i urządzenia powinny mieć dokumenty dopuszczające do stosowania na terenie UE,
- Przed przystąpieniem do prac wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- Roboty prowadzić w koordynacji z pozostałymi branżami.

I.II INSTALACJE WEWNĘTRZNE

1. Instalacja wentylacyjna

1.1. Instalacja wentylacyjna w stacji dmuchaw – obiekt nr 7

Wentylacja w stacji dmuchaw ma za zadanie doprowadzenie powietrza na potrzeby pracy dmuchaw a także odprowadzenie zysków ciepła z pomieszczenia.

W stacji dmuchaw zainstalowane zostaną cztery rotacyjne dmuchawy o wydajności nominalnej 16,7 m³/min i mocy zainstalowanej 18,5 kW każda, z czego jedna z dmuchaw stanowić pełnić funkcję wspomagająco-rezerwową. Dmuchawy zapewnią dostarczenie sprężonego powietrza na cele napowietrzania ścieków w reaktorach PS I i PS II w ilości łącznie 3 238,9 m³/h. Do obliczeń wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego przyjęto następujące założenia:

- Łączna wydajność dmuchaw: $V_1 = 3\,238,9 \text{ m}^3/\text{h} = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$
- Łączna moc zainstalowana dmuchaw: $N = 4 \times 18,5 = 74,0 \text{ kW}$
- Współczynnik sprawności silnika napędowego dmuchaw η : 92,4%
- Zyski ciepła od dmuchaw:

$$Q_i = \frac{N \times 0,2}{\eta} = \frac{74,0 \times 0,2}{0,924} = 16,0 \text{ kW}$$

- Wymagana ilość powietrza wentylacyjnego do odprowadzenia zysków ciepła:

$$V = \frac{Q_i}{\rho \times c_p \times \Delta t} = \frac{16,0}{1,2 \times 1,005 \times 10} = 4\,781 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Ilość powietrza do usunięcia z pomieszczenia:

$$V = V_z - V_i = 4\,781 - 3\,238,9 = 1\,542,1 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0,43 \text{ m}^3/\text{s}$$

Na potrzeby wentylacji pomieszczenia stacji dmuchaw zastosować wentylator dachowy o parametrach:

- wydajność: 0,43 m³/s
- spręż: 90Pa
- obroty wentylatora: 700 obr./min.
- średnica króćca przyłączeniowego: Ø250
- moc nominalna: 0,06 kW
- zasilanie: 3x400V, 50Hz
- waga: 31kg
- wykonanie korozjo odporne,

- maks. temperatura pracy: 80°C

Wentylator montować na dachu na podstawie dachowej B/II, w miejscu istniejącego wywietrzaka dachowego Ø200. Wentylator wyposażyć w termostat wewnętrzny montowany na ścianie pomieszczenia stacji dmuchaw. Praca wentylatora uzależniona będzie od temperatury wewnątrz pomieszczenia stacji dmuchaw. Nastawa temperatury włączenia wentylatora: + 30°C. W okresie zimowym wentylator nie będzie pracować.

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia stacji dmuchaw realizowany jest obecnie za pomocą dwóch czerpni ściennych powietrza o wymiarach: 60 x 70cm każda, z dolną krawędzią czerpni umieszczoną 1,5m nad posadzką. Czerpnie wyposażone są w stalową siatkę ochronną zabezpieczającą przed owadami. Powierzchnia czynna czerpni powietrza, z uwzględnieniem współczynnika wolnego przelotu czerpni na poziomie 65%, wynosi:
 $A_{cz} = 2 \times 0,6 \times 0,7 \times 0,65 = 0,55 \text{ m}^2$

Przy założeniu prędkość przepływu powietrza przez czerpnię na poziomie 3 m/s, wymagana powierzchnia czynna czerpni ściennych powietrza wynosi:

$$A_w = \frac{0,9}{3,0} = 0,3 \text{ m}^2$$

Istniejące czerpnie ściennie powietrza spełniają warunek wymaganej powierzchni czynnej. Czerpnie pozostają bez zmian.

1.2 Wentylacja stacji odwadniania i higienizacji osadu – obiekt nr 8

Obecnie pomieszczenie stacji odwadniania i higienizacji osadu nie jest wyposażone w instalację wentylacyjną.

W pomieszczeniu stacji zaprojektowano wentylację grawitacyjną dla krotności wymian powietrza: $n=4,0$ 1/h. Dobrano dwa wywietrzaki dachowe średnicy 250mm każdy, wykonanych z materiału odpornego na korozję. Wywietrzaki osadzić na podstawach dachowych B/III wyposażonych w przepustnice powietrza oraz zakończonych kratkami wentylacyjnymi. Przestrzeń wolną otworu wokół wywietrzaków wypełnić materiałem izolacyjnym oraz obrobić blachą nierdzewną.

1.3 Wentylacja budynku przepompowni osadu – obiekt nr 19

W budynku przepompowni osadu zaprojektowano instalację wentylacji grawitacyjnej oraz wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną opartą o pracę wentylatorów dachowych.

Parametry pomieszczenia przepompowni osadu:

- Powierzchnia pomieszczenia w rzucie: 34,32 m²
- Wysokość pomieszczenia: 3,86m
- Kubatura pomieszczenia: 132,48 m³

▪ Wentylacja grawitacyjna

Instalację wentylacji grawitacyjnej zaprojektowano dla krotności wymian powietrza w budynku: $n = 1,0 \text{ 1/h}$. Nawiew powietrza realizowany będzie przez czerpnię ścienną średnicy Ø200 zamontowaną w ścianie frontowej budynku. Od strony wewnętrznej pomieszczenia dolną krawędź kratki nawiewnej o wymiarach 200x400mm sprowadzić na wysokość ok. 0,25m ponad posadzkę. Kratkę wyposażać w przepustnicę powietrza. Instalację wywiewną stanowić będzie wywietrzak dachowy średnicy Ø200 zamontowany na dachu budynku, na podstawie dachowej B/II montowanej na cokole dachowym.

Instalację wentylacyjną wykonać z kanałów i kształtek wentylacyjnych średnicy Ø200, ze stali nierdzewnej gat. 1.4301. Grubość blachy kanałów wentylacyjnych min. 0,5mm. Montaż przewodów wentylacyjnych do przegród budowlanych za pomocą systemowych elementów mocujących ze stali nierdzewnej.

▪ Wentylacja mechaniczna

Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano dla krotności wymian powietrza w budynku $n=4,0 \text{ h}^{-1}$. Nawiew powietrza realizowany będzie wentylatorem dachowym w funkcji nawiewu o parametrach:

- wydajność : 530,0 m³/h,
- spręż: 80 Pa
- maks. prędkość obrotowa: 2220 obr/min.
- moc nominalna: 0,105 kW
- pobór mocy: 0,09 kW
- zasilanie: 230V, 50Hz
- stopień ochrony silnika: IP55
- przyłącze Ø200
- temp. pracy: -20°C ... +60°C
- waga: 5,6 kg
- $L_{WA} = 73 \text{ dB(A)}$

Na pionowym kanale nawiewnym średnicy Ø200 zainstalowane zostaną dwie kratki nawiewne o wymiarach: 525mmx75mm, wyposażone w przepustnice powietrza.

Wywiew powietrza realizowany będzie wentylatorem dachowym wyciągowym o parametrach:

- wydajność : 530,0 m³/h,
- spręż: 140 Pa
- maks. prędkość obrotowa: 2220 obr/min.
- moc nominalna: 0,10 kW
- zasilanie: 230V, 50Hz
- stopień ochrony silnika: IP55
- przyłącze Ø200
- temp. pracy: -20°C ... +60°C
- waga: 5,6 kg

Na przewodzie wywiewnym zamontować dwie kratki o wymiarach 525mmx75mm, jedna kratka montowana nad posadzką, druga pod sufitem pomieszczenia. Kratki wyposażać w przepustnice powietrza.

Instalacja wentylacji mechanicznej w budynku zblokowana zostanie z pracą systemu detekcji gazów niebezpiecznych: metanu i siarkowodoru.

Praca wentylatora nawiewnego i wywiewnego zostanie zsynchronizowana. W normalnym trybie pracy instalacja wentylacji mechanicznej nie będzie pracować, a wymiana powietrza w budynku odbywać się będzie w sposób grawitacyjny. Wentylacja mechaniczna uruchamiana będzie ręcznie, każdorazowo przed wejściem do budynku. Włączenie wentylatorów poprzez zewnętrzny wyłącznik przy drzwiach wejściowych do budynku. W trybie awaryjnym instalacja wentylacji mechanicznej uruchamiana będzie z systemu detekcji gazów niebezpiecznych, po przekroczeniu dopuszczalnych stężeń siarkowodoru: H₂S 5 ppm. Po przekroczeniu powyższego progu, moduł alarmowy systemu detekcji załączy sygnalizację optyczno-akustyczną oraz uruchomi wentylatory do pracy.

2. Instalacja grzewcza

Instalację grzewczą zaprojektowano dla budynku przepompowni osadu. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynku wyznaczono dla konstrukcji przegród określonych w branży architektonicznej oraz dla następujących założeń:

- obliczeniowa temperatura zewnętrzna: $T_z = -18^{\circ}\text{C}$,
- temperatura wewnętrzna w budynku przepompowni: $+8^{\circ}\text{C}$

Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego wykonano wg PN-EN-12831:2006.

Zapotrzebowanie ciepła budynku przepompowni osadu przy założeniu pracy instalacji wentylacji grawitacyjnej o krotności wymian $n=1,0h^{-1}$, wynosi: **$Q_c = 2\,280\text{ W}$** .

Przy załączeniu pracy ciągłej instalacji wentylacji mechanicznej i utrzymaniu temperatury dyżurnej na poziomie min. $\approx +5^\circ\text{C}$, zapotrzebowanie ciepła budynku wyniesie **$Q_c = 4\,994\text{ W}$** .

Zaprojektowano ogrzewanie budynku za pomocą dwóch grzejników płytowych o mocy $2\,500\text{ W}$ każdy, wyposażonych we wbudowane termostaty i zasilanych elektrycznie. Grzejniki pracować będą w funkcji utrzymania temperatury dyżurnej $+8^\circ\text{C}$.

Grzejniki montować do ścian w miejscach wskazanych na rysunku.

Zestawienie grzejników w budynku przepompowni osadu:

l.p.	Nazwa obiektu	nr pom.	Ozn.	moc grzewcza	wymiary [cm]*	ilość
1	Budynek przepompowni osadu	1.01	GR1 GR2	2500W	902x451x114	2szt

*- szerokość x wysokość x głębokość

3. Instalacja kanalizacyjna

Dla budynku przepompowni osadu (obiekt nr 19) zaprojektowana została kanalizacja posadzkowa wraz z odprowadzeniem ciśnieniowym ścieków pompą odwodnieniową. Instalację tworzyć będą następujące elementy:

- wpust posadzkowy ze stali nierdzewnej gat. 1.4301
- przyłącze grawitacyjne średnicy DN100 łączące kratkę podłogową z rzepią pompy odwodnieniowej
- pompa odwodnieniowa posadzki montowana w rzepi, wyposażona w pływak i wąż elastyczny DN32
- przewód kanalizacyjny średnicy DN40 do ciśnieniowego odprowadzania ścieków poza budynek, do istniejącej studni na sieci kanalizacyjnej, ozn. 'S19'

Zastosować wpust posadzkowy z pokrywą rusztową (M125) i odpływem bocznym średnicy DN100. Odpływ z wpustu przewodem stalowym nierdzewnym gat. 1.4301 średnicy DN100 ułożonym w posadzce ze spadkiem 1% w kierunku rzepi. Jako pompę odwodnieniową posadzki zastosować pompę zatapialną spełniającą następujące parametry:

- wydajność pompy: $5,5\text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia: $4,5\text{ m}$
- ilość obrotów: 2800 obr./min
- średnica przyłącza pompy po stronie tłocznej: $1\frac{1}{4}"$

- materiał korpusu: odporny na korozję
- zasilanie: 1x230V, 50Hz,
- maks. częstotliwość włączeń: 30/h
- wyposażenie: wyłącznik pływakowy, kabel elektryczny

Pompa podłączona zostanie do instalacji tłocznej poprzez wąż elastyczny zbrojony PVC średnicy Ø40. Włączenie do instalacji ciśnieniowej poprzez króciec gwintowany 1 ¼" ze złączką do węża. Instalację tłoczną wykonać z rur stalowych nierdzewnych gat. 1.4301 średnicy DN40. Instalację wyposażać w zasuwę odcinającą 1 ¼", zawór zwrotny kulowy gwint. 1 ¼" oraz redukcję DN32/DN40. Wewnątrz pomieszczenia rurociąg ciśnieniowy prowadzić wzdłuż ściany budynku na wysokości ok. 2m nad posadzką, ze spadkiem 1% w kierunku odpływu. Wyjście instalacji z budynku zabezpieczyć łańcuchem uszczelniającym.

4. Instalacja wodociągowa

Istniejącą instalację wodociągową w pomieszczeniu stacji odwadniania (obiekt nr 8) należy zdemontować. W pomieszczeniu wykonana zostanie nowa instalacja wodociągowa średnicy DN32, która zasilac będzie stacją roztwarzania polielektrolitu oraz zlew techniczny. Instalację włączyć do obecnego przyłącza wodociągowego średnicy DN32 (Ø40PE) zlokalizowanego w narożniku pomieszczenia, zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. Na wejściu instalacji wodociągowej do pomieszczenia zainstalować zawór odcinający kulowy 1 1/4", filtr siatkowy do wody oraz zawór antyskażeniowy kl. EA. Instalację wykonać z rur tworzywowych PP-R łączonych poprzez zgrzewanie polifuzyjne. Dopuszcza się także wykonanie instalacji z rur stalowych nierdzewnych gat. 1.4301. Instalację prowadzić na wysokości min. 2,0m nad posadzką. Montaż instalacji do ścian za pomocą obejm systemowych. W miejsce istniejącego zlewu zamontować nowy zlew porządkowo-gospodarczy o wymiarach 50x50cm wykonany ze stali nierdzewnej gat. 1.4301, montowany na podporach do posadzki. Na odejściu zasilającym zlew zamontować kurek kulowy ze złączką do węża średnicy ½".

5. Uwagi końcowe

- **Ileokroć w niniejszym opracowaniu wskazuje się na konkretnego producenta materiałów/urządzeń w domyśle uważa się za zasadne zastosowanie materiałów/urządzeń nie gorszych od opisywanych.**

- Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II, przepisami BHP i ppoż, Polskimi Normami, instrukcjami montażu rurociągów wydanymi przez ich producentów,
- Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów bhp i p.poż.
- Materiały i urządzenia powinny mieć dokumenty dopuszczające do stosowania na terenie UE,
- Przed przystąpieniem do prac wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- Roboty prowadzić w koordynacji z pozostałymi branżami.

Opracowanie:

mgr inż. Izabela Daniel