

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny dla zadania pn. „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Raczycach”

został:

- wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i normami oraz jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartymi w obowiązujących dyrektywach UE,
- wykonany i dostarczony w stanie kompletnym z punktu widzenia celu któremu na służyć
- uzgodniony oraz sprawdzony zgodnie z obowiązującymi przepisami

---

ZESPÓŁ AUTORSKI:

IMIĘ I NAZWISKO:

NUMER UPRAWNIENI:

PODPIS:

**PROJEKTANT BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH:**

mgr inż. Piotr Ratajczak  
*spec. instalacyjna sanitarna*

WKP/0404/PWOS/17

**PROJEKTANT BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH:**

mgr inż. Kamila Michalak  
*spec. instalacyjna sanitarna*

WKP/0160/PWOS/23

**SPRAWDZAJĄCY BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH:**

mgr inż. Marcin Jachimowski  
*spec. instalacyjna sanitarna*

7131-7132/153/PW/2001

**Spis treści**

1. Przedmiot i zakres opracowania .....	6
2. Inwestor.....	6
3. Podstawa opracowania.....	6
4. Lokalizacja oczyszczalni .....	7
5. Warunki hydrogeologiczne.....	8
6. Odbiornik ścieków i pozwolenia wodnoprawne .....	9
7. Wymagana jakość ścieków na odpływie .....	10
8. Ciąg technologiczny oczyszczalni ścieków .....	12
9. Gospodarka odpadami .....	16
10. Opis projektowanych rozwiązań technicznych .....	17
11.1.    Obiekty istniejące – modernizowane.....	17
11.1.1.    Sitopiaskownik główny ob.04 .....	17
11.1.2.    Blok biologicznego oczyszczania ścieków ob.05 .....	19
11.1.3.    Zagęszczacz grawitacyjny ob.08 .....	22
11.1.4.    Budynek wielofunkcyjny ob.09.....	23
11.1.5.    Zbiornik magazynowy soli ob.11 .....	24
11.1.6.    Wiata osadu ob.14.....	24
11.2.    Obiekty projektowane .....	25
11.2.1.    Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16) .....	25
11.2.2.    Budynek dmuchaw (ob.17) .....	32
11.2.3.    Stanowisko do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18).....	37
11.2.4.    Komora pomiarowa KP1 .....	39
11.2.5.    Sieci międzyobiektywne .....	39
12. Wytyczne wykonania robót .....	44
12.1.    Zasady układania rurociągów z PP, PVC i PE .....	44
12.2.    Próba szczelności.....	44
13. Wytyczne realizacji, montażu i rozruchu .....	45
13.1.    Realizacja .....	45
13.2.    Montaż.....	45
13.3.    Rozruch .....	45
14. Wytyczne bhp .....	46
15. Wytyczne ppoż .....	47
16. Uwagi ogólne.....	47

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

- T\_01 – Schemat technologiczny
- T\_02 – Plan zagospodarowania terenu
- T\_03 – Sitopiaskownik główny (ob.04). Projektowane komory. Rzut
- T\_04 – Sitopiaskownik główny (ob.04). Projektowane komory. Przekrój
- T\_05 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.05). Rzut
- T\_06 – Zagęszczacz grawitacyjny osadu (ob.08). Projektowany rurociąg osadu nadmiernego.
- T\_07 – Budynek wielofunkcyjny (ob.09). Rzut
- T\_08 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16). Widok
- T\_09 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16). Rzut
- T\_10 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16). Przekrój A – A i B – B
- T\_11 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16). Przekrój C – C, D – D i E – E
- T\_12 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16). Przekrój F – F i G – G
- T\_13 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16). Przekrój H – H, I – I i J – J
- T\_14 – Blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16). Elewacja
- T\_15 – Budynek dmuchaw (ob.17). Rzut
- T\_16 – Budynek dmuchaw (ob.17). Rzut instalacji wewnętrznych
- T\_17 – Budynek dmuchaw (ob.17). Rzut dachu
- T\_18 – Budynek dmuchaw (ob.17). Przekrój A – A
- T\_19 – Budynek dmuchaw (ob.17). Przekrój B – B
- T\_20 – Budynek dmuchaw (ob.17). Przekrój C – C
- T\_21 – Stanowisko do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18). Rzut
- T\_22 – Komora pomiarowa KP1. Widok, rzut i przekrój

## III. ZAŁĄCZNIKI

1. Obliczenia technologiczne w programie Denicom
2. Uprawnienia projektantów

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny branży technologicznej i sanitarnej dla zadania pn. "Rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Raczykach".

Projekt techniczny jest elementem projektu budowlanego w skład którego wchodzi:

- Projekt zagospodarowania terenu,
- Projekt architektoniczno – budowlany,
- Projekt techniczny branży drogowej,
- **Projekt techniczny branży technologicznej i sanitarnej.**
- Projekt techniczny branży elektrycznej i AKPiA.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków składa się z części mechanicznej, biologicznej i osadowej o przepustowości 750 m<sup>3</sup>/d. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Kuroch w 6+100 km jej biegu.

Planowana inwestycja ma na celu zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni na czas remontu lub awarii istniejącego ciągu biologicznego. Prace związane z rozbudową i przebudową oczyszczalni ścieków zagwarantują również możliwość pracy ze zwiększoną przepustowością równą 1500 m<sup>3</sup>/d oraz możliwość pełnego biologicznego oczyszczania związków biogenych przy zwiększającej się ilości dopływających ścieków.

Rozwiązania przedstawione w projekcie branży technologicznej należy rozpatrywać w powiązaniu z opracowaniami pozostałych branż.

### 2. Inwestor

Inwestorem jest:

**Gmina i Miasto Odolanów**

**Ul. Rynek 11,**

**63 – 430 Odolanów**

### 3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa nr 50/2022/UGiM z dnia 20.05.2022r. zawarta w Odolanowie pomiędzy Gminą i Miastem Odolanów z siedzibą przy ul. Rynek 11, 63 – 430 Odolanów, a firmą Envirotech Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu przy ulicy Jana Kochanowskiego 7, 60 – 845 Poznań,

- Dokumentacja przetargowa w tym SIWZ, pytania i odpowiedzi do przetargu,
- Wizja lokalna,
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia znak OŚ.6220.18.2022 z dnia 25.01.2023r.
- Decyzja nr ZPiB.6733.3.2023 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 04.04.2023r.
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy branżowe.

#### 4. Lokalizacja oczyszczalni



Rys. 1. Oczyszczalnia ścieków w Raczycach z podziałem geodezyjnym

Inwestycja dotyczy rozbudowy i przebudowy obecnej oczyszczalni ścieków w Raczycach przy ul. Odolanowskiej 17, zlokalizowanej na terenie działek ewidencyjnych nr 1385/2, 1386/2, 1392/2 o powierzchni łącznej 2,37 ha. Działki stanowią własność Gminy i Miasta Odolanów.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa wielkopolskiego, w powiecie ostrowskim, na terenie wsi Raczyce, jednostka ewidencyjna 301703\_5 Gmina Odolanów, obręb 0008 Raczyce.

Teren oczyszczalni swoim kształtem zbliżony jest do prostokąta, spadek terenu niewielki ok. 1,2% w kierunku południowym, do odbiornika ścieków oczyszczonych tj. rzeki Kuroch. Odległość od najbliższej zabudowy mieszkalnej wynosi ok. 0,5km.

Teren inwestycji w części jest zabudowany i przekształcony działalnością człowieka, ale większa część porośnięta jest trawą zasianą przez użytkownika. Na terenie inwestycji występują pojedyncze drzewa nie wchodzące w kolizję z planowaną inwestycją. Nie stwierdzono występowania gatunków chronionych.

Dostęp do projektowanej Oczyszczalni Ścieków w Raczykach bez zmian, w miejscu istniejącego wjazdu z drogi publicznej (działka nr 1399).

## **5. Warunki hydrogeologiczne**

Warunki hydrogeologiczne zostały określone na podstawie przeprowadzonych badań gruntu oraz sporządzonej dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia obiektu.

W ujęciu geomorfologicznym (wg podziału J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski” 2009 r.) analizowany obszar leży w obrębie jednostki fizjograficznej prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Nizin Środkowopolskich, makroregionu Obniżenia Milicko-Głogowskiego, mezoregionu Kotliny Milickiej.

Powierzchnia terenu badań jest wyrównana. Rzędne wylotów otworów badawczych wynoszą 116,53 – 117,00 m n.p.m.

Teren badań położony jest w zlewni rzeki Odry. Najbliższą sieć hydrograficzną stanowi niewielki ciek Kuroch oddalony o około 50 m na południe od obszaru badań.

Ciek ten stanowi prawy dopływ Baryczy, która z kolei przepływa około 600 m na południe od obszaru badań i stanowi dopływ Odry.

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest na granicy obszaru zagrożonego powodzią od wód gruntowych (tj. podtopień).

Na podstawie otworów badawczych wykonanych do głębokości 4,00 m p.p.t. stwierdzono, że w podłożu opisywanego terenu, poniżej zalegających od powierzchni warstw gleby i nasypów niebudowlanych, występują utwory czwartorzędowe, plejstoceny, reprezentowane przez niespoiste utwory rzeczne (piaski drobne, piaski średnie) zlodowacenia północnopolskiego oraz spoiste grunty lodowcowe (piski gliniaste, gliny piaszczyste) powstałe w okresie zlodowacenia środkowopolskiego.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, iż w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych - Dz. U. z 2012 poz. 463).

## 6. Odbiornik ścieków i pozwolenia wodnoprawne

Lokalizacja wylotu ścieków oczyszczonych:

- Numer działki wylotu ścieków: 1125
- Identyfikator działki wylotu ścieków: 301703\_5.0001.AR\_1.1125
- Współrzędne geograficzne wylotu ścieków oczyszczonych: N 51°34'12", E 17°38'57.48"
- Współrzędne wylotu: X = 6475683,78  
Y = 5715130,34
- Wylot do rzeki Kuroch: 6+100 km
- Rzędna dna wylotu: 113,95 m n.p.m.
- Gmina: Odolanów
- Powiat: ostrowski
- Województwo: wielkopolskie

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z istniejącej oczyszczalni ścieków jest rzeka Kuroch. Rzeka ta jest prawostronnym dopływem rzeki Baryczy (dopływu rzeki Odry). Długość całkowita rzeki Kuroch to ok. 32,4 km, a spadek wynosi 1,6 promila. Wielkość zlewni rzeki Kuroch do miejsca przyjęcia ścieków wynosi 168,9 km<sup>2</sup>, stanowią ją zdecydowanie pola uprawne i łąki.

Według „Warunki korzystanie z wód zlewni Baryczy” wykonanej na zlecenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu w 2012 roku, przepływy średnie niskie roczne z wielolecia SNQ (1981-2010) w przekroju wodowskazowym Kuroch-Odolanów wynoszą 0,035m<sup>3</sup>/s, natomiast przepływy średnie z wielolecia SSQ 0,484 m<sup>3</sup>/s.

JCWP Kuroch posiada status SZCW - silnie zmienione części wód (dane z klasyfikacji wskaźników i grup wskaźników w JCWP rzek i zbiorników zaporowych za rok 2020). JCWP objęte jest programem monitoringu operacyjnego.

Maksymalny chwilowy odpływ ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w porze deszczowej wynosi 0,0625 m<sup>3</sup>/s co stanowi 12,9% SSQ i jest wielkością, która w znikomy sposób będzie wpływała na poziom wód.



## 7. Wymagana jakość ścieków na odpływie

Do oczyszczalni ścieków w Raczykach dostarczane są ścieki poprzez:

- systemy kanalizacji grawitacyjnej i podciśnieniowej istniejącymi rurociągami tłocznymi m.in.:
  - z przepompowni w Odolanowie
  - ze stacji podciśnieniowej w Raczykach
  - z miejscowości Kaczory i Tarchały Wielkie
- odbiór pozostałych nieczystości ciekłych ze zbiorników bezodpływowych i ich transport do stacji zlewnej na oczyszczalni

**Tabela 7.1.** Ilość ścieków zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym

Parametr	Wartość	Jednostka
$Q_{\text{śrd}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	750,0
$Q_{\text{maxh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	84,0
$Q_{\text{roczne}}$	$\text{m}^3/\text{rok}$	273 750,0
RLM	-	7 375

Pozwolenie wodnoprawne z dnia 4 listopada 2013 roku (znak RPR.6341.1.74.2013) wydane zostało dla I etapu rozbudowy mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków w Raczykach.

Po II etapie rozbudowy w momencie faktycznego zwiększenia dopływu ścieków surowych należy uzyskać nowe pozwolenie wodnoprawne dla parametrów wynoszących:

**Tabela 7.2.** Ilość ścieków po II etapie rozbudowy zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami technologicznymi

Parametr	Jednostka	Wartość
$Q_{\text{śrd}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	1 500,0
$Q_{\text{maxh}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	225,0
$Q_{\text{roczne}}$	$\text{m}^3/\text{rok}$	657 000,0
RLM	-	9 900,00*

\* Wartość RLM obliczono dla rzeczywistego stężenia zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni ścieków w Raczykach.

Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających albo minimalny procent redukcji substancji zanieczyszczających dla ścieków z oczyszczalni ścieków bytowych i ścieków komunalnych wprowadzanych do wód lub do ziemi ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 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, dla oczyszczalni ścieków o RLM w zakresie od 2.000 do 9.999.

W związku z powyższym jakość ścieków oczyszczonych będzie zgodna z poniższą tabelą.

**Tabela 7.3.** Jakość ścieków na odpływie z oczyszczalni ścieków

Parametr	Jednostka	Wartość
Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT <sub>5</sub> )	min. procent redukcji	70-90
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	min. procent redukcji	75
Zawiesiny ogólne	min. procent redukcji	90
Azot ogólny	min. procent redukcji	-
Fosfor ogólny	min. procent redukcji	-

Mimo braku konieczności wykazywania efektu oczyszczania związków azotu i fosforu oczyszczalnia została zaprojektowana przy założeniu możliwości usuwania związków biogennych, jak w przypadku oczyszczalni ścieków o RLM powyżej 10.000.

Po wykonanej modernizacji w przypadku wzrostu stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni należy przewidzieć uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego dla parametrów wynoszących:

**Tabela 7.4.** Ilość ścieków w przypadku wzrostu stężenia zanieczyszczeń na dopływie zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami technologicznymi

Parametr	Jednostka	Wartość
Q <sub>śrd</sub>	m <sup>3</sup> /d	1 500,0
Q <sub>maxh</sub>	m <sup>3</sup> /h	225,0
Q <sub>roczne</sub>	m <sup>3</sup> /rok	657 000,0
RLM	-	14 750,00*

\* Wartość RLM obliczono dla stężeń zanieczyszczeń obliczonych według wytycznych ATV.

Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających albo minimalny procent redukcji substancji zanieczyszczających dla ścieków z oczyszczalni ścieków bytowych

i ścieków komunalnych wprowadzanych do wód lub do ziemi ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 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, dla oczyszczalni ścieków o RLM w zakresie od 2.000 do 9.999.

W związku z powyższym jakość ścieków oczyszczonych będzie zgodna z poniższą tabelą.

**Tabela 7.5.** Jakość ścieków na odpływie z oczyszczalni ścieków

Parametr	Jednostka	Wartość
Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT <sub>5</sub> )	min. procent redukcji	70-90
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	min. procent redukcji	75
Zawiesiny ogólne	min. procent redukcji	90
Azot ogólny	min. procent redukcji	70-80
Fosfor ogólny	min. procent redukcji	80

Oczyszczalnia ścieków w Raczycach po wykonaniu etapu II będzie w stanie przyjąć ścieki surowe o zwiększonych w stosunku do obecnych stężeniach zanieczyszczeń dla przepływu wynoszącego 1500 m<sup>3</sup>/d. Zmiana parametrów ścieków surowych nie będzie miała wpływu na kubatury obiektów oraz efektywność oczyszczania.

## 8. Ciąg technologiczny oczyszczalni ścieków

W chwili obecnej na terenie działek 1385/2, 1386/2, 1392/2 zlokalizowane są następujące obiekty budowlane:

- Stacja zlewna ścieków dowożonych (ob. 01),
- Kratopiaskownik ścieków dowożonych (ob.02),
- Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych wraz z przepompownią lokalną i komorą zasuw (ob.03),
- Sitopiaskownik główny (ob.04),

- Blok biologiczny oczyszczania ścieków (ob.05),
- Budynek dmuchaw (ob.07),
- Zagęszczacz grawitacyjny osadu (ob.08),
- Budynek wielofunkcyjny (ob.09),
- Silos na wapno (ob.10),
- Zbiornik magazynowy soli żelaza (ob.11),
- Budynek na kontenery skratek i piasek (ob.12),
- Biofiltr powietrza (ob.13),
- Wiata osadu (ob.14),
- Stacja transformatorowa z agregatem prądotwórczym (ob.15).

Wjazd i wyjazd z terenu oczyszczalni odbywa się z istniejących dróg. Planuje się dostosowanie i rozbudowę układu komunikacyjnego do przewidywanych rozwiązań technologicznych zapewniającą możliwość eksploatacji nowych obiektów.

W ramach planowanej inwestycji przewiduje się budowę:

- Bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16),
- Budynku dmuchaw (ob.17),
- Stanowiska do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18),
- Instalacji fotowoltaicznej na dachu wiaty osadu (ob.14),
- Komory pomiarowej (KP1),
- Sieci technologicznych i międzyobiektowych wraz z niezbędnym uzbrojeniem, komorami zasuw oraz studniami,
- Chodników i dróg wewnętrznych.

#### Istniejący ciąg technologiczny

Ścieki surowe z terenu aglomeracji Odolanów doprowadzane są do oczyszczalni ścieków z systemu kanalizacji grawitacyjnej i podciśnieniowej rurociągami tłocznymi. Doprowadzanie ścieków następuje do komory rozprężnej sitopiaskownika głównego (ob.04).

W celu umożliwienia przyjmowania do oczyszczalni ścieków dowożonych transportem asenizacyjnym wykorzystuje się automatyczną stację zlewną ścieków dowożonych (ob.01), ścieki dowożone są wstępnie podczyszczane mechanicznie na kratopiaskowniku (ob.02).

Po wstępnym oczyszczeniu mechanicznym ścieki dowożone doprowadzane są do zbiornika retencyjnego (ob.03), gdzie trafiają również ścieki lokalne, powstające na terenie oczyszczalni. Zbiornik retencyjny wyposażony jest w instalację napowietrzającą służącą do odświeżania ścieków dowożonych oraz zapobiegającą sedimentacji i zapewniającą wymieszanie zawartości zbiornika.

Ścieki gromadzone w zbiorniku retencyjnym przetłaczane są za pomocą pomp zatapialnych do komory rozprężnej sitopiaskownika. Sitopiaskownik składa się z sita bębnowego zintegrowanego z prasą do skratek, piaskownika poziomego przedmuchiwanego wraz z płuczką do piasku oraz kieszeni tłuszczownika. Zatrzymane na urządzeniu skratki i tłuszcze gromadzone są na przyczepach a następnie wywożone na wysypisko.

Ścieki po sitopiaskowniku odpływają do bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.05).

Ścieki oczyszczone mechanicznie trafiają do komory defosfatacji, w której panują warunki beztlenowe. W warunkach anaerobowych (beztlenowych) bakterie zawarte w ściekach uzyskują energię do przemiany materii poprzez oddanie ortofosforanów do ścieków a z kolei w warunkach aerobowych, a więc w komorze napowietrzania gromadzą zwiększoną ilość fosforanów. Ścieki z komory defosfatacji odpływają do komory napowietrzania osadu czynnego. W komorze tej zachodzą symultanicznie procesy nitryfikacji i denitryfikacji.

W celu dostarczenia tlenu wyposażono komorę napowietrzania w system rusztów zlokalizowanych na dnie. Powietrze doprowadzane jest z dmuchaw umieszczonych w budynku dmuchaw. W celu dostosowania ilości powietrza do zmiennej ilości oraz składu ścieków zastosowano regulację wydajności dmuchaw poprzez przetworniki częstotliwości.

Ścieki z komory napowietrzania osadu czynnego przez komorę przelewową dopływają do osadnika wtórnego radialnego. Do komory przelewowej dozowane są sole żelaza.

W osadniku następuje sedimentacja osadu czynnego i klarowanie ścieków oczyszczonych. Ścieki oczyszczone z osadnika odpływają do kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika. Na kanale odpływowym zainstalowano pomiar ilości ścieków oraz urządzenie do automatycznego poboru próbek ścieków.

Wykonano również ujęcie ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego do wykorzystania do celów technologicznych oczyszczalni. Flotat zebrany z powierzchni osadników odprowadzany jest do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Osad czynny, wysedymetowany na dnie osadnika, za pomocą zgarniacza trafia do leja a stamtąd odpływa do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Z pompowni osad recyrkulowany tłoczony jest następnie do komory defosfatacji, a osad nadmierny do grawitacyjnego zagęszczacza osadu (ob.08).

Zagęszczony osad podawany jest do mechanicznego odwadniania na prasie filtracyjnej umieszczonej w budynku wielofunkcyjnym (ob.09). Odwodniony osad po higienizacji wapnem jest ewakuowany systemem przenośników do kontenerów. Osad przeznaczony do dalszej przeróbki wywożony jest poza teren oczyszczalni.

W celu zmniejszenia uciążliwości zapachowej oczyszczalni, wykonano odprowadzenie powietrza złowonnego do oczyszczenia na biofiltrze.

### Projektowany ciąg technologiczny

Mechaniczna część oczyszczalni (punkt zlewny, kratopiaskownik, zbiornik retencyjny, sitopiaskownik) oraz część osadowa (zagęszczacz osadu, instalacja odwadniania i higienizacji osadu) została zwymiarowana na przewidziany docelowy dopływ ścieków tj. 1500 m<sup>3</sup>/d. Część biologiczna (blok biologicznego oczyszczania ścieków oraz budynek dmuchaw) została wykonana na przepustowość 750m<sup>3</sup>/d.

W ramach realizacji zadania przewiduje się usprawnienie funkcjonowania oczyszczalni ścieków poprzez:

- Budowę bloku biologicznego oczyszczania ścieków,
- Budowę budynku dmuchaw,
- Budowę stanowiska do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych,
- Budowę instalacji fotowoltaicznej na dachu wiaty osadu,
- Budowę komory pomiarowej,
- Budowę sieci technologicznych i międzyobiektowych wraz z niezbędnym uzbrojeniem, komorami zasuw oraz studniami,
- Budowę nowych dróg wewnętrznych,
- Remont istniejącego sitopiaskownika głównego,
- Remont i przebudowę istniejącego bloku biologicznego,
- Remont i przebudowę instalacji w budynku wielofunkcyjnym,
- Rozbudowę istniejącego układu dozowania PIX,

- Rozbudowę istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego,
- Rozbudowę istniejących dróg wewnętrznych,
- Przebudowę istniejących sieci międzyobiektowych.

Wprowadzenie dodatkowego bloku biologicznego (ob.16) wraz z układem dmuchaw (ob.17) zapewni niezależność poszczególnych ciągów biologicznego oczyszczania ścieków oraz umożliwi przewidywany przyszłościowy odbiór zwiększonej ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni.

Po istniejącej części mechanicznej oczyszczalni ścieki przepływać będą do bloków biologicznych. Armatura odcinająca zamontowana na odpływie z sitopiaskownika umożliwi wybór miejsca zrzutu ścieków – w zależności od wybranego wariantu pracy ścieki będą mogły trafiać do:

- istniejącego bloku biologicznego
- projektowanego bloku biologicznego
- istniejącego i projektowanego bloku biologicznego
- awaryjnie – z pominięciem części biologicznej

W celu dostosowania części biologicznej oczyszczania ścieków do możliwości usuwania związków biogennych projektuje się zmianę układu bazującego na rowie cyrkulacyjnym na układ  $A_2/O$ . Wiąże się to z koniecznością dostosowania układu technologicznego istniejącego bloku biologicznego do zaprojektowanych zmian.

Ścieki z osadem czynnym (w obu reaktorach) przepływać będą kolejno przez komorę (strefę) anaerobową (defosfatacji), anoksyczną (denitryfikacji) i aerobową (nitryfikacji). Aby zapewnić usunięcie azotu ogólnego ze ścieków wprowadzona zostanie recyrkulacja wewnętrzna z komory tlenowej (nitryfikacji) do komory niedotlenionej (denitryfikacji). Po oczyszczeniu w reaktorze ścieki trafiać będą do osadnika wtórnego a następnie odprowadzane rurociągiem do istniejącego wylotu.

Ścieki oczyszczone z obu ciągów biologicznego oczyszczania ścieków będą odprowadzane wspólnym rurociągiem poprzez komorę pomiarową do wylotu do rzeki Kuroch.

## 9. Gospodarka odpadami

Odpady stałe:

Podczas eksploatacji oczyszczalni ścieków w procesie technologicznym będą powstawały:

- odpad 19 08 01 skratki: max. 66 ton,
- odpad 19 08 02 zawartość piasku: max. 280 ton,
- odpad 19 08 05 ustabilizowane komunalne osady ściekowe (osad po odwodnieniu i higienizacji): max. 2 300 ton.

Powyższe odpady, tak jak w chwili obecnej będą przekazywane podmiotom zewnętrznym posiadającym niezbędne zgody do ich zagospodarowania.

Magazynowanie odpadów powstających w wyniku eksploatacji oczyszczalni ścieków – stan po realizacji inwestycji:

- odpad o kodzie: 19 08 01 – magazynowany w istniejącym budynku na kontenery skratek i piasku (obiekt nr 12),
- odpad o kodzie: 19 08 02 – magazynowany w istniejącym budynku na kontenery skratek i piasku (obiekt nr 12),
- odpad o kodzie: 19 08 05 – magazynowany w istniejącej wiacie osadu (obiekt nr 14).

## **10. Opis projektowanych rozwiązań technicznych**

Planowana inwestycja ma na celu zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni na czas remontu lub awarii istniejącego ciągu biologicznego. Prace związane z rozbudową i przebudową oczyszczalni ścieków zagwarantują również możliwość pracy ze zwiększoną przepustowością równą 1500 m<sup>3</sup>/d oraz możliwość pełnego biologicznego oczyszczania związków biogennych przy zwiększającej się ilości dopływających ścieków.

### **11.1. Obiekty istniejące – modernizowane**

#### **11.1.1. Sitopiaskownik główny ob.04**

Istniejący sitopiaskownik został zwymiarowany na docelowy, projektowany dopływ ścieków wynoszący 1500 m<sup>3</sup>/d. Na etapie rozbudowy nie przewiduje się wymiany urządzenia. Z uwagi na stan techniczny oraz projektowane podłączenia konieczna jest wymiana komór – rozprężnej i odpływowej.

Obecnie do komory rozprężnej sitopiaskownika trafiają:

- ścieki surowe z terenu aglomeracji Odolanów,
- ścieki surowe z terenu wsi Raczyce,
- ścieki dowożone i lokalne z terenu oczyszczalni ścieków.

W związku z trwającymi pracami projektowymi (odrębne opracowanie) mającymi na celu doprowadzenie do oczyszczalni ścieków w Raczykach rurociągu tłocznego ścieków z miejscowości Kaczory i Tarchały Wielkie, przewiduje się konieczność rozbudowy komory rozprężnej sitopiaskownika.



Zaprojektowano komorę rozprężną o parametrach:

- wymiary w rzucie: 3,35m x 1,2m
- wysokość: min. 0,9m  
max. 1,15m
- 4 x króciec przyłączeniowy kołnierzowy: DN150
- króciec odpływowy kołnierzowy: DN400
- wyposażenie: kołnierz rewizyjny ok. 0,8 x 0,8m  
odpowietrznik z filtrem antyodorowym  
DN100
- wykonanie ze stali min. 1.4401 o grubości min. 4,0mm.

Komora odpływowa sitopiaskownika została wykonana umożliwiając odpływ ścieków do istniejącego bloku biologicznego oraz alternatywnie obejście części biologicznej na wypadek awarii i zrzut ścieków bezpośrednio do studni ścieków oczyszczonych.

Rozbudowa oczyszczalni ścieków o drugi bliźniaczy ciąg biologiczny powoduje konieczność wymiany komory odpływowej sitopiaskownika wyposażonej w dodatkowy króciec odpływowy.

Zaprojektowano komorę odpływową o parametrach:

- wymiary w rzucie: 1,5m x 1,0m
- wysokość: 1,0m
- ilość komór: 3 (1 – dopływ, 2 – odpływ)
- króciec przyłączeniowy kołnierzowy: DN400
- 3 x króciec odpływowy kołnierzowy: DN300
- wyposażenie: 2 x zastawka regulacyjna  
kołnierz rewizyjny 1,0 x 0,5 m  
kołnierz rewizyjny 0,5 x 0,4 m (2 szt.)  
odpowietrznik z filtrem antyodorowym  
DN100
- wykonanie ze stali min. 1.4401 o grubości min. 4,0mm.

Na pionowych odcinkach rurociągów grawitacyjnych do odprowadzania ścieków zaprojektowano montaż zasuw nożowych międzykołnierzowych DN300 – ilość 3 szt. o parametrach:

- medium: ścieki surowe
- średnica: DN300
- ciśnienie nominalne: PN10
- napęd: ręczny

Zasuwy będą umożliwiać zamknięcie dopływu do wybranego bloku biologicznego na wypadek awarii lub remontu. W normalnym trybie pracy zasuwą zamontowaną na rurociągu do awaryjnego obejścia części biologicznej musi być w pozycji zamkniętej. Nadziemną część rurociągów oraz armaturę należy zaizolować termicznie. Prowadzenie rurociągów zgodnie z częścią rysunkową projektu.

### 11.1.2. Blok biologicznego oczyszczania ścieków ob.05

Stan architektoniczno – konstrukcyjny istniejącego bloku biologicznego oczyszczania ścieków jest dobry. Nie przewiduje się remontu zbiornika.

W ramach modernizacji bloku biologicznego oczyszczania ścieków projektuje się zmianę układu bazującego na rowie cyrkulacyjnym na układ  $A_2/O$ .

Ścieki z osadem czynnym przepływać będą kolejno przez komorę (strefę) anaerobową (defosfatacji), anoksyczną (denitryfikacji) i aerobową (nitryfikacji). W tym celu należy dostosować istniejące komory bloku biologicznego do projektowanego układu zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Aby zapewnić usunięcie azotu ogólnego ze ścieków wprowadzona zostanie recyrkulacja wewnętrzna z komory tlenowej (nitryfikacji) do komory niedotlenionej (denitryfikacji). Wielkość recyrkulacji wynosić będzie 100 – 500% ilości ścieków doprowadzanych do układu i zwiększać się w zależności od wymaganego stopnia redukcji azotanów. Osad z osadnika wtórnego będzie recyrkulowany (wydajność 50 – 100%) bezpośrednio do komory defosfatacji.

Modernizacja istniejącego bloku biologicznego oczyszczania ścieków zakłada również wymianę wyeksploatowanego wyposażenia oraz elementów, które sprawiają problemy podczas użytkowania.

#### Komora defosfatacji

Po modernizacji komorę defosfatacji stanowić będzie część środkowego pierścienia reaktora o szerokości 100cm, okalającego osadnik wtórny. Objętość czynna komory wynosić będzie ok. 100 m<sup>3</sup>.

Przewiduje się wymianę mieszadła zatapialnego (1 szt.) o parametrach:

- średnica śmigła ~ 500 mm
- prędkość obrotowa ~ 340 obr/min
- moc nominalna ~ 3,5 kW
- wyposażenie: zestaw montażowy, podpora ograniczająca, żurawik

### Komora denitryfikacji

Po modernizacji proces denitryfikacji zaczynać się będzie w środkowym pierścieniu reaktora – obecnie zajmowanym w całości przez komorę defosfatacji. Ścieki ze środkowego pierścienia reaktora przepływać będą do komory napowietrzania. W pierwszej części komory napowietrzania zlokalizowana będzie strefa niedotleniona. Objętość czynna strefy wynosić będzie ok. 715 m<sup>3</sup>.

Przewiduje się wymianę mieszadła zatapialnego (2 szt.) o parametrach:

- średnica śmigła ~ 900 mm
- prędkość obrotowa ~ 220 obr/min
- moc nominalna ~ 4,5 kW
- wyposażenie: zestaw montażowy, podpora ograniczająca, żurawik

### Komora nitryfikacji

Po modernizacji strefa nitryfikacji rozpoczynać się będzie w drugiej części komory napowietrzania. Należy wymienić istniejące ruszty napowietrzające na nowe, tak aby cały system był podzielony na 4 sekcje, zgodnie z częścią rysunkową projektu. Należy również przewidzieć wykonanie nowej instalacji doprowadzającej powietrze niezależnie do każdej z sekcji. Na rurociągach zasilających sekcje należy zamontować przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektrycznym regulacyjnym. Na rurociągach zasilających poszczególne ruszty należy zamontować przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym.

Przewiduje się wymianę układu napowietrzania na nowe o parametrach:

- wydajność napowietrzania ok. 1250 – 1500 Nm<sup>3</sup>/h
- głębokość wdmuchiwanie powietrza ok. 4,5 m
- ilość sekcji 4
- ilość rusztów napowietrzających 22 kpl.
- wyposażenie odwodnienie przedłużone poza zbiornik zakończone zaworem odcinającym
- wykonanie dyfuzory – PP lub LDPE/PVC-U  
profil, pion – stal 1.4301
- wersja wyciągalna za pomocą żurawia samochodowego z użyciem specjalnego zawiesia

Komorę należy wyposażyć w mieszadło pompujące recyrkulacji wewnętrznej o parametrach:

- wydajność ~ 31,25 – 156,25 m<sup>3</sup>/h
- moc nominalna 1,1 kW
- wyposażenie zestaw montażowy, klin wzmacniający kołnierza, kołnierz do rury tłocznej, żurawik

#### Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego

W ramach modernizacji pompowni projektuje się wymianę:

- Pomp osadu recyrkulowanego (2 szt.) o parametrach:
  - wydajność ~ 31,25 m<sup>3</sup>/h
  - wysokość podnoszenia ~ 5,0 m
  - zakres regulacji ~ 60 – 100 %
  - moc nominalna 1,1 kW
  - wyposażenie stopa sprzęgająca z kolanem, prowadnica, linka ze stali nierdzewnej
  
- Pompy osadu nadmiernego (1 szt.) o parametrach:
  - wydajność ~ 62,5 m<sup>3</sup>/h
  - wysokość podnoszenia ~ 8,0 m
  - zakres regulacji ~ 60 – 100 %
  - moc nominalna 4,5 kW
  - wyposażenie stopa sprzęgająca z kolanem, prowadnica, linka ze stali nierdzewnej

Z uwagi na zmianę układu bazującego na rowie cyrkulacyjnym na układ A<sub>2</sub>/O należy przebudować instalację recyrkulacji zewnętrznej zgodnie z częścią rysunkową projektu. W tym celu należy przewidzieć wykonanie kolektora wspólnego dla dwóch pomp oraz doprowadzenie osadu na początek układu defosfatacji. Na rurociągach tłocznych pomp należy zamontować zasuwy nożowe z napędami elektrycznymi on/off oraz zawory zwrotne klapowe.

### Osadnik wtórny

Zbierające się na powierzchni osadnika ciała pływające odprowadzane są układem odprowadzania ciał pływających z zewnętrznego i wewnętrznego ekranu zgarniającego.

Z uwagi na bardzo dużą ilość wody, która jest przetłaczana wraz z flotatem na początek układu technologicznego, projektuje się doposażenie istniejącego zgarniacza w układ dogarniania flotatu.

Uwaga ! Na etapie realizacji inwestycji należy ocenić stan techniczny istniejącego zgarniacza osadu. W przypadku złego stanu technicznego urządzenia powinno się wymienić je na nowe o parametrach zgodnych ze stanem istniejącym.

### Pozostałe

Istniejące wejście na pomost komory napowietrzania odbywa się poprzez schody spiralne stalowe. Konstrukcja schodów w znacznym stopniu utrudnia transport wszelkiego rodzaju ładunków po schodach oraz powoduje znaczne uciążliwości dla obsługi.

Projektuje się wymianę istniejących schodów spiralnych na schody proste, dwubiegowe ze spocznikiem. Schody należy wyposażać w poręcz ochronną umieszczoną na wysokości 1,1m, krawężnik o wysokości 0,15m oraz poprzeczkę (umieszczoną w połowie wysokości między poręczą a krawężnikiem). Całość ze stali nierdzewnej 1.4301.

Należy przewidzieć wyposażenie bloku biologicznego w żuraw obrotowy umożliwiający transport urządzeń z poziomu terenu na pomost i odwrotnie. Zastosowanie żurawia wyeliminuje konieczność ręcznego wnoszenia ciężkich przedmiotów, ułatwi pracę obsługi i zmniejszy ryzyko uszkodzenia urządzenia.

Dodatkowo projektuje się wymianę istniejącego przepływomierza zgodnie z projektem branży elektrycznej i akpia.

#### **11.1.3. Zagęszczacz grawitacyjny ob.08**

Stan architektoniczno – konstrukcyjny istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego jest dobry. Nie przewiduje się remontu zbiornika.

W ramach modernizacji obiektu projektuje się doprowadzenie do zagęszczacza rurociągu osadu nadmiernego z drugiego (projektowanego) bloku biologicznego. Osad nadmierny dopływać będzie ciśnieniowo rurociągiem PEHD Ø110mm z pompowni osadu. Na rurociągu przewidziano montaż:

- Armatury odcinającej (zasuwy nożowe) według zestawienia w części rysunkowej wraz z rurociągami

- Armatury pomiarowej (przepływomierz elektromagnetyczny) zgodnie z projektem branży elektrycznej i akpia

Nadziemną część rurociągu oraz armaturę należy zaizolować termicznie. Przejście rurociągu przez ścianę zagęszczacza wykonać jako szczelne łańcuchowe.

Na etapie realizacji inwestycji należy sprawdzić, ocenić i wykonać serwis wraz z niezbędnymi naprawami mieszadła prętowego.

#### 11.1.4. Budynek wielofunkcyjny ob.09

##### Pomieszczenie instalacji odwadniania i higienizacji osadu

Stan architektoniczno – konstrukcyjny istniejącego budynku jest dobry. Nie przewiduje się remontu pomieszczenia.

Do odwadniania osadu zagęszczonego zamontowano prasę taśmową zintegrowaną z zagęszczaczem mechanicznym taśmowym.

Obecnie instalacja wody technologicznej podająca wodę do mycia taśm wyposażona jest jedynie w ręczny filtr jako zabezpieczenie układu dysz płuczających.

Należy przewidzieć wyposażenie instalacji w samopłuczający filtr dyskowy. Filtr należy zamontować na rurociągu ssawnym układu pompowego oraz wyposażać go w armaturę odcinającą w postaci zasuw nożowych z napędem ręcznym po obu stronach.

Dobrano filtr samopłuczający dyskowy o parametrach:

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| – medium:    | ścieki oczyszczone     |
| – wydajność: | 13,5 m <sup>3</sup> /h |
| – prześwit:  | 200 μm                 |
| – płukanie:  | automatyczne           |
| – średnica:  | DN50                   |

Popłuczyny z płukania filtra należy odprowadzić do najbliższego wpustu kanalizacyjnego.

Na potrzeby porządkowe projektuje się doprowadzenie wody technologicznej do stanowiska do dezynfekcji wozów asenizacyjnych (ob.18). W tym celu, w pomieszczeniu instalacji odwadniania i higienizacji osadu, za automatycznym filtrem płuczającym należy wykonać odejście wody technologicznej. Projektowany rurociąg wyposażać w zasuwę nożową z napędem ręcznym.

Rurociąg DN50 wykonać z rur stalowych 1.4301.

Dodatkowo projektuje się doposażenie pomieszczenia w podest roboczy jezdny z jednostronnym wejściem o wysokości roboczej ok. 3,2m.

#### 11.1.5. Zbiornik magazynowy soli ob.11

Nie planuje się wymiany zbiornika magazynowego soli a jedynie rozbudowę instalacji dozowania soli. Instalacja wymaga dołożenia pompy dozującej na potrzeby nowego bloku biologicznego oczyszczania ścieków. Ze względu na stan techniczny istniejących pomp membranowych przewiduje się konieczność wymiany całej szafy dozującej.

Projektuje się instalację dozowania soli żelaza w składzie:

- trzy pompy dozujące membranowe (2 + 1 rezerwowa)
- wydajność pojedynczej pompy: 40 l/h przy 10 barach
- moc napędy pompy: ~ 0,09 kW
- zasilanie: 230V/400V
- typ ochrony: IP65
- sposób regulacji wydajności: ręczna oraz automatyczna regulacja wydajność pompy w zakresie 0 ÷ 100 % wydajności maksymalnej
- regulacja wydajności automatyczna zewnętrznym sygnałem prądowym 4...20mA oraz ręczna, komunikacja Profibus
- wyposażenie: obudowa przystosowana do zabudowy na zewnątrz, przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru przepływu PIX, panel sterujący
- sterowanie pomp ręczne lub automatyczne obsługiwane z szafy lub ze sterowni

Dozowanie soli żelaza do istniejącego bloku bez zmian.

Do nowego bloku biologicznego PIX będzie dozowany niezależnym przewodem tłocznym PE Ø20 w rurze osłonowej PE Ø50. Rura osłonowa stanowi zabezpieczenia na wypadek rozszczelnienia rurociągu przewodowego PIX.

#### 11.1.6. Wiatła osadu ob.14

Projektuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu istniejącej wiaty osadu. Instalację wykonać według projektu branży elektrycznej i akpia.

Dla wiaty osadu wykonano ekspertyzę techniczną, która wykazała dostateczną nośność istniejącej konstrukcji na dodatkowe obciążenia od projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie ze 80 modułów monokrystalicznych o mocy 455 Wp każdy, pracujących w układzie "On-grid".

Całkowita moc instalacji fotowoltaicznej wynosić będzie ok. 36,4 kWp.

Panele zostaną zainstalowane na dachu wiaty, równolegle z dachem o nachyleniu 7°, za pomocą specjalnego systemu montażowego na dach pokryty blachą trapezową.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter o mocy 36,3kW zamontowany na konstrukcji wiaty.



Wyprodukowana energia w postaci prądu trójfazowego, 400V, 50Hz dostarczona będzie do rozdzielni głównej. W przypadku zaniku napięcia w sieci, falownik przechodzi w tryb uśpienia, oczekując momentu powrotu napięcia sieciowego. Dzięki czemu instalacja nie ma możliwości pracy wyspowej.

Za automatyczną synchronizację z siecią energetyczną odpowiadają wykorzystane falowniki solarne.

**Dopuszcza się zastosowanie modułów o większej mocy, przy czym całkowita moc instalacji fotowoltaicznej nie może przekroczyć 50 kW.**

## 11.2. Obiekty projektowane

### 11.2.1. Blok biologicznego oczyszczania ścieków ob.16

W ramach zadania przewiduje się wykonanie obiektu zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej.

Blok biologiczny projektuje się jako radialny, otwarty zbiornik żelbetowy częściowo zagłębiony w gruncie.

Projektowany blok biologicznego oczyszczania ścieków składa się z:

- komory defosfatacji,
- komory napowietrzania osadu czynnego,
- osadnika wtórnego,
- pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego.

Wejście na obiekt odbywać się będzie projektowanymi schodami. Obsługa urządzeń technologicznych takich jak mieszadła czy napędy, realizowana będzie z pomostu stalowego biegnącego na całej szerokości i obwodzie komory defosfatacji. Komora przykryta będzie kratą pomostową, a ciąg wyposażony w barierkę ochronną.

#### **Komora defosfatacji**

Komora defosfatacji stanowić będzie środkowy pierścień bloku biologicznego okalający osadnik wtórny. Parametry techniczne projektowanej komory defosfatacji:

- średnica wewnętrzna: 14,60 m
- średnica zewnętrzna: 16,60 m
- szerokość komory (szerokość pierścienia): 1,00 m
- głębokość czynna ( $h_{cz}$ ): 3,00 m
- głębokość całkowita: 3,50 m
- objętość czynna ( $v_{cz}$ ):  $\sim 100,00 \text{ m}^3$

Ścieki oczyszczone mechanicznie z sitopiaskownika głównego doprowadzane będą grawitacyjnie do komory defosfatacji. Zaprojektowano dopływ ścieków rurociągiem DN300 ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Na rurociągu dopływowym przewidziano zabudowę międzykołnierzowej zasuwy nożowej o parametrach:

- medium: ścieki surowe
- średnica: DN300
- ciśnienie nominalne: PN10
- napęd: ręczny

Należy przewidzieć wykonanie izolacji termicznej nadziemnej części rurociągu. Izolację wykonać z wełny mineralnej z płaszczu ochronnym z blachy.

Do komory defosfatacji doprowadzany będzie również osad recyrkulowany rurociągiem DN150 wykonanym ze stali nierdzewnej min. 1.4301 z osadnika wtórnego poprzez przepompownię osadu recyrkulowanego i nadmiernego.

Komora defosfatacji wyposażona zostanie w mieszadło zatapialne o parametrach:

- ilość: 1 szt.
- średnica śmigła ~ 500 mm
- prędkość obrotowa ~ 340 obr/min
- moc nominalna ~ 3,5 kW
- wyposażenie: zestaw montażowy, podpora ograniczająca, żurawik

Ścieki z komory defosfatacji przepływać będą do strefy denitryfikacji, która rozpoczynać się będzie w końcowym fragmencie pierścienia okalającego osadnik, a następnie przepływać będą do dalszej części strefy denitryfikacji poprzez przelew zatopiony zaprojektowany w postaci prostokątnego otworu przelewowego w ścianie. Na otworze przelewowym przewidziano montaż zastawki naściennej o parametrach:

- szerokość otworu: 600 mm
- wysokość otworu: 1000 mm
- głębokość zabudowy (do osi otworu): 3000 mm
- napęd: ręczny
- wykonanie: stal 1.4301

**Komora napowietrzania osadu czynnego**

Komora napowietrzania osadu stanowić będzie pierścień okalający komorę defosfatacji.

Parametry techniczne projektowanej komory napowietrzania:

- średnica zewnętrzna: 27,20 m
- średnica wewnętrzna: 17,20 m
- szerokość komory: 5,00 m
- głębokość czynna ( $h_{cz}$ ): 4,60 m
- głębokość całkowita: 5,10 m
- objętość czynna ( $v_{cz}$ ): 1570,00 m<sup>3</sup>

Ścieki ze strefy denitryfikacji znajdującej się w komorze defosfatacji przepływać będą do komory napowietrzania osadu czynnego poprzez przelew zatopiony zaprojektowany w postaci prostokątnego otworu przelewowego w ścianie. Zaprojektowano możliwość doprowadzenia ścieków bezpośrednio z sitopiaskownika głównego z pominięciem komory defosfatacji. Zaprojektowano dopływ ścieków rurociągiem DN300 ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Na rurociągu dopływowym przewidziano zabudowę międzykołnierzowej zasuwę nożowej o parametrach:

- medium: ścieki surowe
- średnica: DN300
- ciśnienie nominalne: PN10
- napęd: ręczny

Należy przewidzieć wykonanie izolacji termicznej nadziemnej części rurociągu. Izolację wykonać z wełny mineralnej z płaszczu ochronnym z blachy. W normalnych warunkach pracy zasuwę będzie w pozycji zamkniętej.

W komorze napowietrzania prowadzone będą procesy symultanicznej denitryfikacji i nitryfikacji.

W celu dostarczenia niezbędnej, dla procesów biologicznych, ilości tlenu zaprojektowano w komorze instalację do napowietrzania drobnopęcherzykowego.

System napowietrzania podzielono na 4 sekcje rusztów napowietrzających zlokalizowanych w drugiej połowie komory.

Powietrze do systemu napowietrzania doprowadzane będzie kolektorem o średnicy DN200 wykonanym ze stali nierdzewnej 1.4301. Od kolektora odchodzić będą niezależne rurociągi zasilające poszczególne sekcje rusztów. Rurociągi poprowadzone będą wzdłuż zewnętrznej ściany komory defosfatacji. Na przewodach zamontowane zostaną przepustnice o parametrach:

- medium: sprężone powietrze
- średnica: DN125

- ciśnienie nominalne: PN10
- napęd: elektryczny regulacyjny

Na pionach zasilających pojedyncze ruszty należy zamontować przepustnice o parametrach:

- medium: sprężone powietrze
- średnica: DN50
- ciśnienie nominalne: PN10
- napęd: ręczny

Ruszty rozmieszczono w sposób niekolidujący z rurociągami i urządzeniami umieszczonymi w komorze. Parametry techniczne projektowanych rusztów:

- wydajność napowietrzania ok. 1250 – 1500 Nm<sup>3</sup>/h
- głębokość wdmuchiwanie powietrza ok. 4,5 m
- ilość sekcji 4
- ilość rusztów napowietrzających 22 kpl.
- wyposażenie odwodnienie przedłużone poza zbiornik zakończone zaworem odcinającym
- wykonanie dyfuzory – PP lub LDPE/PVC-U  
profil, pion – stal 1.4301
- wersja wyciągalna za pomocą żurawia samochodowego z użyciem specjalnego zawiesia

W celu przeciwdziałania sedymentacji osadu w komorze napowietrzania należy wyposażyć komorę w dwa mieszadła zatapialne o parametrach:

- ilość: 2 szt.
- średnica śmigła ~ 900 mm
- prędkość obrotowa ~ 220 obr/min
- moc nominalna ~ 4,5 kW
- wyposażenie: zestaw montażowy, podpora ograniczająca, żurawik

Komorę należy wyposażyć w mieszadło pompujące recyrkulacji wewnętrznej o parametrach:

- wydajność ~ 31,25 – 156,25 m<sup>3</sup>/h
- moc nominalna 1,1 kW
- wyposażenie zestaw montażowy, klin wzmacniający  
kołnierza, kołnierz do rury tłocznej,  
żurawik

Ścieki z komory napowietrzania odpływać będą poprzez komorę odpływową wyposażoną w jaz odpływowy z napędem ręcznym do osadnika wtórnego o parametrach:

- długość jazu odpływowego: 4000 mm
- zakres wysokości przestawiania: 450 mm
- rodzaj napędu: ręczny
- wykonanie: krawędź uchylna – stal nierdzewna

Na odpływie ścieków z komory należy przewidzieć montaż zastawki naściennej o parametrach:

- średnica: DN350
- głębokość zabudowy od górnej krawędzi zbiornika do osi otworu: 4,72 m
- rodzaj napędu: ręczny
- wykonanie: stal 1.4301

Rurociąg ścieków do osadnika wykonać ze stali nierdzewnej min. 1.4301 o średnicy DN350.

Przewidziano doprowadzenie do komory odpływowej rurociągu PIX PEØ20 celem umożliwienia przeprowadzenia procesu chemicznego strącania fosforu.

Zaprojektowano wyposażenie komory odpływowej w dodatkowe odejście z zabudowaną zastawką naścienną umożliwiające ominięcie osadnika wtórnego w ciągu technologicznym.

Parametry techniczne zastawki:

- średnica: DN300
- głębokość zabudowy od górnej krawędzi zbiornika do osi otworu: 2,20 m
- rodzaj napędu: ręczny
- wykonanie: stal 1.4301

Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika w wykonaniu szczelnym, łańcuchowym.

### **Osadnik wtórny**

Osadnik wtórny stanowić będzie centralną część bloku biologicznego oczyszczania.

Parametry techniczne projektowanego osadnika:

- średnica wewnętrzna: 14,00 m
- głębokość czynna przy krawędzi leja: 3,80 m
- głębokość czynna przy ścianie zewn.: 3,135 m
- spadek dna osadnika: 6,6 %
- średnica leja osadowego w koronie: 2,50 m

- średnica leja osadowego przy dnie: 0,90 m
- głębokość leja osadowego: 1,30 m
- objętość czynna ( $v_{cz}$ ): 550,0 m<sup>3</sup>

Ścieki z komory odpływowej dopływać będą do osadnika wtórnego rurociągiem w jego centralnej części. Na zakończeniu rurociągu należy zwiększyć średnicę stosując deflektor DN350/DN500.

W osadniku zachodzić będzie proces klarowania się ścieków oczyszczonych oraz sedymentacja osadu czynnego. Ścieki oczyszczone poprzez koryto odpływowe z przelewem pilastym odprowadzane będą do odbiornika ścieków oczyszczonych. Przed przelewem pilastym należy zamontować deflektor ze stali nierdzewnej zatrzymujący flotat.

Dane techniczne koryta odpływowego:

- szerokość: 50 cm
- wysokość całkowita ścianki z przelewem pilastym: 48,5 ÷ 52,5 cm
- możliwość regulacji: 5 cm
- wyposażenie:
  - króciec połączeniowy DN300, zakończony kołnierzem DN300 o długości ok. 300 mm
  - elementy mocujące
- wykonanie: stal nierdzewna 1.4301

Po wyjściu z osadnika na rurociągu ścieków oczyszczonych należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny (zgodnie z projektem branży elektrycznej i akpia) oraz armaturę odcinającą. Rurociąg zaizolować termicznie.

Osad czynny wysedymetowany na dnie osadnika wtórnego transportowany będzie za pomocą zgarniacza osadu do leja.

Zgarniacz osadu w skład którego wchodzi:

- pomost ruchomy zgarniacza radialnego
- zespół zgarniacza osadu dennego
- zespół zgarniania i odprowadzania części pływających
- szafa zasilająca – sterująca
- szczotka czyszcząca bieżnię betonową
- szczotka czyszcząca koryto przelewowe

Osad czynny z leja odpływać będzie do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Rurociąg o średnicy Ø250mm wykonany z PE, należy prowadzić w dnie technologicznym osadnika wtórnego.

Ciała pływające z osadnika trafiać będą pompowo rurociągiem PE Ø110mm do kanalizacji wewnętrznej a następnie na początek układu oczyszczania ścieków.

### **Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego**

Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego stanowić będzie wydzieloną komorę między osadnikiem a komorą napowietrzania o parametrach:

- szerokość komory: 1,00 m
- wysokość minimalna ścieków: 0,60 m
- wysokość maksymalna ścieków: 4,30 m
- pojemność maksymalna: ok. 21,00 m<sup>3</sup>

Osad czynny dopływający do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego z osadnika rurociągiem PE Ø250mm zakończony jest zastawką naścienną o parametrach:

- średnica: DN250
- głębokość zabudowy od górnej krawędzi zbiornika do osi otworu: 4,60 m
- rodzaj napędu: ręczny
- wykonanie: stal 1.4301

Osad nadmierny z przepompowni tłoczony będzie do zagęszczacza grawitacyjnego osadu rurociągiem DN100. Zaprojektowano pompę osadu nadmiernego o parametrach:

- ilość pomp: 1 + 1 szt. (rezerwa magazynowa)
- wydajność ~ 62,5 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia ~ 8,0 m
- zakres regulacji ~ 60 – 100 %
- moc nominalna 4,5 kW
- wyposażenie stopa sprzęgająca z kolanem, prowadnica, linka ze stali nierdzewnej

Osad recyrkulowany z przepompowni tłoczony będzie do komory defosfatacji jednym wspólnym kolektorem DN100. W tym celu na rurociągach tłocznych poszczególnych pomp przewidziano montaż armatury odcinającej w postaci zasuw nożowych międzykołnierzowych z napędem elektrycznym oraz zaworów zwrotnych zgodnie z częścią rysunkową projektu. Zaprojektowano pompy osadu recyrkulowanego o parametrach:

- ilość pomp: 2 szt.
- wydajność ~ 31,25 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia ~ 5,0 m



- zakres regulacji ~ 60 – 100 %
- moc nominalna 1,1 kW
- wyposażenie stopa sprzęgająca z kolanem,  
przewodnica, linka ze stali nierdzewnej

Komorę należy przykryć płytą żelbetową z trzema otworami serwisowymi, na potrzeby montażu/serwisu pomp. Przykrycie otworów wykonać z kraty pomostowej.

### **11.2.2. Budynek dmuchaw ob.17**

Budynek dmuchaw wykonać zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej. Obiekt jest budynkiem jednokondygnacyjnym o konstrukcji murowanej.

W budynku zlokalizowano pomieszczenie dmuchaw i pomieszczenie rozdzielni elektrycznej.

W pomieszczeniu dmuchaw przewidziano instalację trzech dmuchaw pracujących w układzie (2+1) wytwarzających powietrze do napowietrzania osadu czynnego bloku biologicznego oczyszczania ścieków.

Sterowanie ilością dostarczanego powietrza odbywać się będzie poprzez pomiar parametrów osadu czynnego uzyskany na sondach pomiarowych zamontowanych w komorze napowietrzania bloku biologicznego.

Dane techniczne dmuchaw do napowietrzania osadu czynnego:

- ilość: 3 (2 + 1 szt.)
- wydajność: ok. 700 Nm<sup>3</sup>/h
- ciśnienie: 600 mbar
- bezstopniowa regulacja wydajności w zakresie: 30 – 100% wydajności
- moc silnika: 22,0 kW
- napięcie: 400 V, 50 Hz
- wyposażenie dmuchawy:
  - tłumik wlotowy SPF
  - filtr na ssaniu
  - płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym
  - podłączenie elastyczne
  - wibroizolatory
  - manometr
  - wskaźnik zanieczyszczenia filtra
  - obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem elektrycznym

Na rurociągach tłocznych od poszczególnych dmuchaw przewidziano montaż armatury odcinającej – przepustnic międzykołnierzowych DN100 z napędem elektrycznym on/off. Rurociągi zostaną połączone w jeden kolektor zbiorczy DN200.

Rurociągi powietrza należy wykonać z rur stalowych 1.4301. Połączenia rur i kształtek wykonać poprzez spawanie lub jako połączenia kołnierzowe. Przejścia rurociągów przez ściany wykonać jako szczelne przy użyciu łańcucha uszczelniającego.

Rurociągi sprężonego powietrza należy zaizolować akustycznie.

Mocowanie rurociągów wyłącznie przy pomocy systemowych elementów mocujących. Podparcia rurociągów przy pomocy kształtowników ze stali nierdzewnej 1.4301.

Projektowany budynek zostanie wyposażony w instalację wody wodociągowej, kanalizacji, wentylacji oraz ogrzewania.

#### Instalacja wody wodociągowej

Do obiektu należy doprowadzić wodę wodociągową do zaworu czterpalnego DN25 ze złączką do węża.

Instalację wewnętrzną należy wykonać z rur tworzywowych PP PN10, klejonych lub zgrzewanych z zastosowaniem kształtek PP przeznaczonych do wody pitnej. Montaż przewodów wykonać ściśle wg wytycznych producenta rur. Rury i kształtki powinny pochodzić od jednego producenta systemu instalacyjnego. Rury powinny posiadać wymagane prawem certyfikaty dopuszczające do transportu wody przeznaczonej do spożycia. Jako armaturę wodociągową należy stosować zawory z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 oraz PN-EN 13828.

W miejscu zmiany materiału z rur PP na stalowe, np. podejścia pod armaturę stosować łączniki przejściowe PP/stal posiadające z jednej strony gwint do połączenia z armaturą.

Mocowanie rurociągów przy pomocy systemowych elementów mocujących, rozstaw podparć według wytycznych producenta rur.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej przeprowadzić próbę szczelności. Dla instalacji wody zimnej nie ma potrzeby uwzględniania kompensacji wydłużeń liniowych w przewodach.

#### Instalacja kanalizacji

W budynku dmuchaw powstają ścieki z odwodnienia posadzki, które następnie należy odprowadzić do sieci kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni ścieków poprzez projektowane studnie kanalizacyjne. Przewiduje się konieczność wykonania wpustów podłogowych o parametrach:

- ilość – 3 szt.
- wpust z zasyfonowaniem
- wymiary 25x25cm
- króciec odpływowy Ø110mm
- wyk. żeliwo
- kl. obciążenia A15

Projektuje się grawitacyjne odprowadzenie ścieków, rurociągami wykonanymi z PVC-U kl. SN8 o połączeniach kielichowych z uszczelką wargową EPDM, na początek układu oczyszczania ścieków. Połączenia rur PVC z armaturą za pomocą kołnierzy systemowych do rur PVC.

Prowadzenie kanalizacji oraz średnice rurociągów pokazano w części rysunkowej opracowania. Wszystkie przewody poziome montowane ze spadkiem min. 2,0% w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków.

Rury układać w gotowym, wyrównanym i oczyszczonym z korzeni i kamieni wykopie na podsypce piaskowej grubości 10 cm, z obsypką 10 cm ponad górną krawędź rury. Wykopy wykonać zgodnie z normą PN-P3/8836-02.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności.

#### Instalacja wentylacji

Strumień objętości powietrza wentylacyjnego dla pomieszczenia dmuchaw i rozdzielni elektrycznej określono na podstawie kryterium krotności wymian.

Lp.	Pomieszczenie	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	Przyjęta krotność wymian [1/h]	Wymagany strumień powietrza [m <sup>3</sup> /h]
1	Pomieszczenie dmuchaw	47,1	188,4	3	565,2
2	Rozdzielnia elektryczna	8,3	33,2	2	66,4

Dodatkowo do pomieszczenia dmuchaw należy doprowadzić powietrze w celu zapewnienia odpowiedniej ilości powietrza procesowego oraz odprowadzenia zysków ciepła z pomieszczenia. Ilość wymaganego powietrza należy obliczyć przy założeniu:

- zapotrzebowanie mocy dmuchawy – 19,0 kW
- $\Delta t = 10K$
- jednostkowy zysk ciepła dla 1 dmuchawy – 20% mocy dmuchawy
- ilość czynnych dmuchaw – 3 szt.
- zyski ciepła  $Q_{zysk} = 11,4 \text{ kW}$

Wymagana ilość powietrza wentylującego dla przyjęcia zysków ciepła dla wartości maksymalnych:

$$V = Q/(0,36 \cdot \Delta t) \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 3403,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Po dodaniu ilości powietrza dla celów procesowych w ilości  $V = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$  otrzymamy:

$$V = 4803,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Sumaryczna ilość powietrza nawiewanego do budynku:

$$V = 5434,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew do budynku będzie realizowany trzema czerpniami o wymaganej powierzchni efektywnej  $A_{\text{eff}} = \text{ok. } 24 \text{ m}^2$  zlokalizowanymi w pomieszczeniu dmuchaw. Przyjęto czerpnie do montażu w przegrodach budowlanych o wymiarach ok. 600x600mm. Czerpnie wentylacyjne wyposażone w ruchome kierownice sterowane siłownikiem, wykonane z aluminium anodyzowanego. Lokalizację czerpni wskazano w części rysunkowej opracowania. Montaż czerpni w ścianie zewnętrznej budynku dmuchaw około 260cm nad posadzką.

Nawiew grawitacyjny odbywać się będzie w sposób ciągły, poprzez częściowe otwarcie kierownic czerpni. W momencie przekroczenia zadanej temperatury i włączenia mechanicznej wentylacji wywiewnej nastąpi pełne otwarcie ruchomych kierownic.

W pomieszczeniu dmuchaw wentylacja wywiewna będzie odbywać się grawitacyjnie poprzez cylindryczny wywietrzak dachowy Ø160mm. Wywietrzak zamontować na podstawie dachowej. Wykonanie – stal ocynkowana. Wentylacja wywiewna mechaniczna załączać się będzie okresowo w momencie przekroczenia zadanej temperatury. W tym celu zamontowano dwa wentylatory dachowe Ø315mm z podstawą tłumiącą. Urządzenia wyposażać w tace ociekowe. Lokalizację urządzeń wskazano w części rysunkowej opracowania.

Nawiew powietrza do rozdzielni elektrycznej odbywać się będzie poprzez kratkę nawiewną transferową o wymiarach 625x125mm umieszczoną w drzwiach. Wywiew powietrza realizowany będzie przez cylindryczny wywietrzak dachowy Ø160mm. Wywietrzak zamontować na podstawie dachowej. Wykonanie – stal ocynkowana. Wywietrzak nie może znajdować się bezpośrednio nad żadną z szaf elektrycznych w pomieszczeniu. Urządzenie wyposażać w tacę ociekową.

Projektuje się instalację klimatyzacyjną na potrzeby grzania i chłodzenia pomieszczenia rozdzielni elektrycznej. Zaprojektowano jeden klimatyzator ok. 4 kW typu split o następujących parametrach:

- klimatyzator ścienny, elementy składowe: jednostka wewnętrzna i jednostka zewnętrzna klimatyzatora
- wydajność chłodnicza: ~ 4,2 kW
- wydajność grzewcza: ~ 5,40 kW
- pobór mocy elektrycznej: ~ 1,31 kW
- zasilanie: 230V 50Hz
- czynnik chłodniczy: R-32

Jednostkę wewnętrzną klimatyzatora należy montować na wysokości min. 2,0 m nad posadzką w pomieszczeniu. Montaż jednostki zewnętrznej klimatyzatora wykonać na ścianie zewnętrznej budynku, na konstrukcji wsporczej z profili stalowych (rozwiązania systemowe). Instalację obiegu chłodniczego wykonać z rur do czynników chłodniczych, rury łączyć poprzez złączki zaciskowe. Przejścia przewodów przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych, wypełnionych materiałem trwale elastycznym. Przewody montować do przegród budowlanych za pomocą obejm systemowych. Skropliny z jednostki wewnętrznej odprowadzić grawitacyjnie na zewnątrz budynku. Instalację skroplin wykonać z rur Ø32 PVC-U.

#### Instalacja ogrzewania

Ogrzewanie budynku odbywać się będzie za pomocą grzejników elektrycznych.

Moc ogrzewania ma zapewnić w warunkach zimowych utrzymanie założonej temperatury w budynku na poziomie +5°C.

Należy przewidzieć konieczność montażu grzejnika elektrycznego o parametrach:

- ilość 2 szt.
- moc grzewcza 2000W 230V 50Hz
- waga ok. 4,6kg
- dodatkowo regulacja mocy grzewczej  
bimetaliczny termostat  
zabezpieczenie przed przegrzaniem  
podłączenie za pomocą kabla zakończonego wtyczką

### 11.2.3. Stanowisko do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych ob.18

Stanowisko do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych wykonać zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej. Stanowisko jest obiektem w formie płyty fundamentowej zadaszanej wiatą w konstrukcji stalowej.

Pierwsza część obiektu przeznaczona zostanie do mycia samochodów asenizacyjnych, druga umożliwi zrzut zawartości wozu.

W celu zatrzymania piasku otrzymanego w czasie mycia samochodów asenizacyjnych przewiduje się wykonanie odwodnienia liniowego. Projektuje się odwodnienie o parametrach:

- długość: ~ 3,0 m
- szerokość: ~ 0,50 m
- średnica wylotu:  $\varnothing 110$  mm
- wykonanie: beton
- przykrycie: żeliwo, kl. obciążenia C250

Zrzut nieczystości następować będzie na posadzkę w drugiej części wiaty. Wyprofilowana posadzka pozwoli na zatrzymanie zanieczyszczeń stałych (np. piasku, skratek) przed murkiem oporowym, ścieki spływać będą do umieszczonego na końcu wiaty odwodnienia liniowego o parametrach:

- długość: ~ 3,5 m
- szerokość: ~ 0,50 m
- średnica wylotu:  $\varnothing 110$  mm
- wykonanie: beton
- przykrycie: żeliwo, kl. obciążenia C250

Zatrzymane nieczystości w zależności od potrzeb usuwane będą z wykorzystaniem koparki bądź ręcznie przez obsługę oczyszczalni.

Projektuje się grawitacyjne odprowadzenie ścieków, rurociągami wykonanymi z PVC-U kl. SN8 o połączeniach kielichowych z uszczelką wargową EPDM, na początek układu oczyszczania ścieków. Połączenia rur PVC z armaturą za pomocą kołnierzy systemowych do rur PVC.

Prowadzenie kanalizacji oraz średnice rurociągów pokazano w części rysunkowej opracowania. Wszystkie przewody poziome montowane ze spadkiem min. 2,0% w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków.

Rury układać w gotowym, wyrównanym i oczyszczonym z korzeni i kamieni wykopie na podsypce piaskowej grubości 10 cm, z obsypką 10 cm ponad górną krawędź rury. Wykopy wykonać zgodnie z normą PN-P3/8836-02.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności.

Ścieki trafiać będą do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni poprzez żelbetowy separator substancji ropopochodnych z osadnikiem. Dane techniczne separatora:

- średnica zbiornika: 1440 mm
- średnica wjazdu: 600 mm
- pojemność: 900 l
- średnica wlotu i wylotu: DN100
- wyposażenie:
  - zintegrowana komora osadnika
  - filtr koalescencyjny (tkanina stalowo-propylenowa/ pianka poliuretanowa)

Do stanowiska dezynfekcji samochodów asenizacyjnych projektuje się doprowadzenie wody wodociągowej PE Ø32 mm w celu podłączenia przenośnego wysokociśnieniowego urządzenia myjącego oraz do zaworu ze złączką do węża.

Instalację wewnętrzną należy wykonać z rur tworzywowych PP PN10, klejonych lub zgrzewanych z zastosowaniem kształtek PP przeznaczonych do wody pitnej. Montaż przewodów wykonać ściśle wg wytycznych producenta rur. Rury i kształtki powinny pochodzić od jednego producenta systemu instalacyjnego. Rury powinny posiadać wymagane prawem certyfikaty dopuszczające do transportu wody przeznaczonej do spożycia. Jako armaturę wodociągową należy stosować zawory z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 oraz PN-EN 13828.

W miejscu zmiany materiału z rur PP na stalowe, np. podejścia pod armaturę stosować łączniki przejściowe PP/stal posiadające z jednej strony gwint do połączenia z armaturą.

Mocowanie rurociągów przy pomocy systemowych elementów mocujących, rozstaw podparć według wytycznych producenta rur.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej przeprowadzić próbę szczelności. Dla instalacji wody zimnej nie ma potrzeby uwzględniania kompensacji wydłużeń liniowych w przewodach. Rurociągi zaizolować termicznie.



Należy wykonać również doprowadzenie wody technologicznej PE Ø63 mm do zewnętrznego ujęcia technicznego. Ujęcie techniczne wykonać według części rysunkowej opracowania. Woda wykorzystywana będzie w celach porządkowych.

#### **11.2.4. Komora pomiarowa KP1**

Komorę pomiarową należy wykonać zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej. Obiekt projektuje się jako kwadratowy zbiornik żelbetowy zagłębiony w gruncie.

Podstawowe parametry projektowanej komory:

- Szerokość wewnętrzna: 2,10 m
- Długość wewnętrzna: 2,10 m
- Głębokość wewnętrzna: 3,35 m

Przewiduje się wyposażenie komory w:

- kominiek wentylacyjny DN100 z blachą mocującą i kanałem wywiewnym L≈3m, wyk. stal nierdzewna 1.4301 – 1 szt.,
- właz jednoskrzydłowy z kominkiem wentylacyjnym, 800x800mm, właz izolowany termicznie, wylot z kominka zabezpieczony siatką, zabezpieczenie przed samozamykaniem, zamknięcie - kłódka, wyk. stal nierdzewna 1.4404 – 1 szt.,
- drabinę żłazową –zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót.

Dodatkowo projektuje się wyposażenie komory w następujące urządzenia:

- armatura odcinająca (zasuwy nożowe, zawór odcinający) według zestawienia w części rysunkowej wraz z rurociągami,
- armatura pomiarowa zgodnie z projektem branży elektrycznej i akp.

#### **11.2.5. Sieci międzyobiektywne**

W ramach zadania konieczne jest wykonanie nowych sieci technologicznych i międzyobiektowych w tym:

- Rurociąg ścieków oczyszczonych mechanicznie z komory odpływowej sitopiaskownika do bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16) – rura PE100 SDR17 PN10 Ø315,
- Rurociąg ścieków oczyszczonych z bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16) do studni przed komorą pomiarową KP1 – rura PE100 SDR17 PN10 Ø315; rura PVC kl.S Ø315,

- Rurociąg osadu nadmiernego z bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16) do grawitacyjnego zagęszczacza osadu (ob.08) – rura PE100 SDR17 PN10 Ø110,
- Rurociąg odprowadzający ciała pływające z bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16) do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni – rura PE100 SDR17 PN10 Ø110; rura PVC kl.S Ø110,
- Rurociąg odprowadzający ścieki ze stanowiska do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18) do kanalizacji wewnętrznej – rura PVC kl.S Ø110,
- Rurociąg odprowadzający ścieki budynku dmuchaw (ob.17) do kanalizacji wewnętrznej – rura PVC kl.S Ø110,
- Rurociąg sprężonego powietrza z budynku dmuchaw (ob.17) do bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16) – rura PE100 SDR17 PN10 Ø200,
- Rurociągi kanalizacji deszczowej z projektowanych obiektów do studni przy zbiorniku retencyjnym (ob.03) – rura PVC kl.S Ø160 - 355,
- Rurociąg wody wodociągowej z istniejącej sieci (miejsce włączenia hydrantu) do stanowiska do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18) i budynku dmuchaw (ob.17) – rura PE100 SDR17 PN10 Ø32 wraz z przebudową miejsca włączenia hydrantu – rura PE100 SDR17 PN10 Ø110,
- Rurociąg wody technologicznej z budynku wielofunkcyjnego (ob.09) do stanowiska do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18) – rura PE100 SDR17 PN10 Ø63,
- Rurociąg PIX od zbiornika magazynowego soli żelaza (ob.11) do bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16) – rura PE100 SDR17 PN10 Ø20,

Oraz przebudowa i wymiana rurociągów istniejących w tym:

- Rurociąg ścieków oczyszczonych mechanicznie z komory odpływowej sitopiaskownika do zasuw nożowych bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.05) – rura PE100 SDR17 PN10 Ø315,
- Rurociąg ścieków oczyszczonych mechanicznie z komory odpływowej sito piaskownika stanowiący obejście części biologicznego oczyszczania ścieków – rura PE100 SDR17 PN10 Ø315,
- Rurociąg osadu nadmiernego z bloku biologicznego oczyszczania ścieków (ob.05) do grawitacyjnego zagęszczacza osadu – rura PE100 SDR17 PN10 Ø110,
- Rurociągi kanalizacji deszczowej z istniejących obiektów do studni przy zbiorniku retencyjnym (ob.03) – rura PVC kl.S Ø160 - 355,

Trasy projektowanych i przebudowywanych rurociągów oraz miejsca włączeń według części rysunkowej projektu.

### Sieci technologiczne

Projektuje się transportowanie ścieków oczyszczonych oraz osadów ściekowych rurociągami wykonanymi z PE100 SDR17 PN10.

Połączenia rur wykonanych z PE poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Zmiany kierunku wykonać przy użyciu kolan i łuków do zgrzewania elektrooporowego i doczołowego. Dla połączeń rur PE z armaturą kołnierзовą stosować tuleje kołnierzowe PE z kołnierzem luźnym lub łączniki systemowe.

Dla zabezpieczenia rurociągów przed niekontrolowanym przesunięciem należy przewidzieć zastosowanie bloków oporowych w miejscach zmiany kierunku oraz na odejściach.

W przypadku przejścia rurociągiem pod drogą należy zastosować rury ochronne. Należy stosować rury ochronne o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich połączeń rur przewodowych. Unikać umieszczania złączy rur przewodowych wewnątrz rur ochronnych. Zaleca się zastosowanie płóz dystansowych montowanych na całym obwodzie rury. Zakończenia rury ochronnej uszczelnić manszetą.

### Sieć kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni

Ścieki z procesów technologicznych oraz z odwodnienia posadzek odprowadzane będą do projektowanej kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni, gdzie następnie trafią na początek układu oczyszczania ścieków.

Projektuje się grawitacyjne odprowadzenie ścieków, rurociągami wykonanymi z PVC o ścianie litej i klasie S, do istniejącej kanalizacji wewnętrznej.

Rury łączyć kielichowo, z uszczelkami EPDM. Połączenia rur PVC z armaturą za pomocą kołnierzy systemowych do rur PVC.

Projektuje się również odprowadzenie ścieków z projektowanym obiektów do studni rurociągami wykonanym z PE100 SDR17 PN10. Połączenia rur wykonanych z PE poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Zmiany kierunku wykonać przy użyciu kolan i łuków do zgrzewania elektrooporowego i doczołowego. Dla połączeń rur PE z armaturą kołnierзовą stosować tuleje kołnierzowe PE z kołnierzem luźnym lub łączniki systemowe.

Ścieki odprowadzane będą z następujących obiektów:

- blok biologicznego oczyszczania ścieków (ob.16),
- budynek dmuchaw (ob.17),
- stanowisko do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18).

Na projektowanych rurociągach grawitacyjnych należy zabudować studnie połączeniowe o średnicy wewnętrznej 1000 - 1200mm, wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki.

Studnie betonowe składają się z następujących elementów wykonanych z betonu klasy C35/45:

- dno studni betonowej
- kręgi betonowe
- płyta pokrywowa żelbetowa
- kręgi wyrównujące

Przewiduje się następujące wykonanie materiałowe elementów studni:

- beton klasy C35/45
- stopień wodoszczelności W12
- nasiąkliwość <6%
- mrozoodporność F150

Na płytach pokrywowych osadzić należy włazy kanałowe okrągłe Ø600 mm, klasy D400 przeznaczone do zabudowy w drogach i placach oraz B125 przeznaczone do zabudowy w terenach zielonych. W kręgach betonowych osadzić fabrycznie stopnie złączowe z rdzeniem stalowym i obudową z tworzywa sztucznego. W ścianach studzienek osadzić fabrycznie systemowe łączniki dla rur PVC.

Trasę przebiegu sieci oznakować stosując tworzywową taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru brązowego, z wtopioną wkładką metalową. Taśmę układać w wykopie, na głębokości nie większej niż 0,5m.

#### Sieć wody wodociągowej

Woda wodociągowa na teren planowanej inwestycji dostarczana jest za pomocą istniejącego przyłącza wodociągowego. Projektowane odcinki wody wodociągowej należy podłączyć do istniejącej sieci.

Połączenia rur wykonanych z PE poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Zmiany kierunku wykonać przy użyciu kolan i łuków do zgrzewania elektrooporowego i doczołowego. Dla połączeń rur PE z armaturą kołnierzową stosować tuleje kołnierzowe PE z kołnierzem luźnym lub łączniki systemowe.

Woda wodociągowa doprowadzona będzie do obiektów:

- budynek dmuchaw (ob.17),
- stanowisko do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych (ob.18).

Trasę przebiegu sieci oznakować stosując tworzywową taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego, z wtopioną wkładką metalową. Taśmę układać w wykopie, na głębokości nie większej niż 0,5m.

Dla zabezpieczenia rurociągów przed niekontrolowanym przesunięciem należy przewidzieć zastosowanie bloków oporowych w miejscach zmiany kierunku oraz na odejściach.

W przypadku przejścia rurociągiem pod drogą należy zastosować rury ochronne. Należy stosować rury ochronne o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich połączeń rur przewodowych. Unikać umieszczania złączy rur przewodowych wewnątrz rur ochronnych. Zaleca się zastosowanie płóz dystansowych montowanych na całym obwodzie rury. Zakończenia rury ochronnej uszczelnić manszetą.

#### Sieć wody technologicznej

Woda technologiczna do celów porządkowych w pobliże stanowiska do dezynfekcji samochodów asenizacyjnych doprowadzona będzie za pomocą projektowanego rurociągu wykonany zostanie z PE100 SDR17 PN10.

Połączenia rur wykonanych z PE poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Zmiany kierunku wykonać przy użyciu kolan i łuków do zgrzewania elektrooporowego i doczołowego. Dla połączeń rur PE z armaturą kołnierzową stosować tuleje kołnierzowe PE z kołnierzem luźnym lub łączniki systemowe.

Trasę przebiegu sieci oznakować stosując tworzywową taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru brązowego, z wtopioną wkładką metalową. Taśmę układać w wykopie, na głębokości nie większej niż 0,5m.

Dla zabezpieczenia rurociągu przed niekontrolowanym przesunięciem należy przewidzieć zastosowanie bloków oporowych w miejscach zmiany kierunku oraz na odejściach.

W przypadku przejścia rurociągiem pod drogą należy zastosować rury ochronne. Należy stosować rury ochronne o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich połączeń rur przewodowych. Unikać umieszczania złączy rur przewodowych wewnątrz rur ochronnych. Zaleca się zastosowanie płóz dystansowych montowanych na całym obwodzie rury. Zakończenia rury ochronnej uszczelnić manszetą.

## **12. Wytyczne wykonania robót**

### **12.1. Zasady układania rurociągów z PP, PVC i PE**

- przewody PP, PE i PVC można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, warunki optymalne to zakres od +5°C do +15°C
- rury z PP, PE i PVC można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczystych-gliniastych lub żwirowych, nie zawierających kamieni
- przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego
- przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.
- wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed położeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 10 cm +0,10 średnicy zewnętrznej rury oraz warstwy grubości co najmniej 10 cm nad rurą.
- ziemia w obrębie przewodu powinna być starannie zagęszczona. Ważne jest dobre zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych.
- przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa ziemi (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 20 cm nie zawierała kamieni.
- należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

### **12.2. Próba szczelności**

Ułożone rurociągi należy poddać próbie na szczelność zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-81B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Po wykonanej próbie szczelności i zasypaniu wykopu należy gotowy przewód wodociągowy przepłukać, następnie zdezynfekować i ponownie przepłukać.

Przed oddaniem wodociągu do użytku wodę należy przebadać co musi zostać potwierdzone przez Państwowego Terenowego Inspektora Sanitarnego.

### **13. Wytyczne realizacji, montażu i rozruchu**

#### **13.1. Realizacja**

Organizacja robót uwzględnić musi nieprzerwaną pracę istniejących obiektów oczyszczania ścieków tak, aby nie pogorszyć efektu oczyszczania.

#### **13.2. Montaż**

Wykonawca zobowiązany jest kompletować urządzenia i przeprowadzić ich montaż zgodnie z dokumentacją techniczno-rozruchową producentów.

Po montażu instalacji należy urządzenia i podstawową armaturę oznakować zgodnie ze schematem technologicznym i DTR. Armaturę i urządzenia należy oznakować z materiału odpornego na korozję i zniszczenie, uwzględniając panujące z obiekcie warunki.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac zobowiązany jest uzgodnić harmonogram prac i montażu urządzeń z Inwestorem.

#### **13.3. Rozruch**

Rozruch składa się z następujących faz:

- I – przygotowanie rozruchu (Prób Końcowych) polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania urządzeń, kontroli wymiarów, sprawdzeniu gotowości obiektu do rozruchu przygotowaniu dokumentów koniecznych do wykonania rozruchu, zgłoszeniu Zamawiającemu gotowości obiektu do rozruchu,
- II – rozruch mechaniczno-energetyczny polegający na uruchomieniu maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni
- III – rozruch hydrauliczny polegający na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą lub oczyszczonymi ściekami, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów
- IV – rozruch technologiczny pod obciążeniem medium docelowym i kontrolą efektów technologicznych

Kierownictwo rozruchu i eksploatacji oczyszczalni musi zapewnić by załoga rozruchu, a następnie eksploatująca oczyszczalnię została przeszkolona pod względem BHP z uwzględnieniem specyfiki wykonywanych prac.

Grupa rozruchowa, w oparciu o zebrane w czasie rozruchu doświadczenia z poszczególnych obiektów, opracowuje instrukcję BHP.



Instrukcje dla poszczególnych obiektów powinny obejmować między innymi następujące zagadnienia:

- wymagania dotyczące higieny osobistej, ochrony zdrowia i życia przed zakażeniem, zatruciem, upadkiem z wysokości, utonięciem, poparzeniem, etc.,
- wykaz miejsc szczególnie niebezpiecznych i charakter występujących tam zagrożeń,
- rodzaj prac i czynności, w trakcie których może występować zagrożenie oraz sposób zapobiegania jego powstaniu,
- rodzaj i sposób używania ochron osobistych i sprzętu ratunkowego w odniesieniu do występujących zagrożeń,
- sposób korzystania z systemu alarmowego i łączności.

W trakcie eksploatacji instalacji kierownictwo oczyszczalni powinno prowadzić ciągły dozór odnośnie przestrzegania ustanowionych instrukcji eksploatacji oraz w zakresie BHP.

Cały obiekt należy utrzymywać w czystości.

#### **14. Wytyczne bhp**

W trakcie rozruchu i eksploatacji komunalnej oczyszczalni ścieków występują specyficznej szkodliwości zagrożenia dla zdrowia i życia zatrudnionych, są to:

- kontakt z materiałem biologicznie czynnym,
- podwyższenie zawartości szkodliwych mikroorganizmów w powietrzu pomieszczeń zamkniętych,
- hałas, szczególnie generowany w pomieszczeniu dmuchaw,
- duża wilgotność wewnątrz obiektów,
- możliwość uderzeń, utonięcia, upadków z wysokości, porażenia prądem.

Przy opracowaniu niniejszego projektu brano pod uwagę ww. zagrożenia i maksymalnie eliminowano możliwość ich występowania poprzez uwzględnienie w projekcie postanowień norm polskich i branżowych. W szczególności zaprojektowano barierki ochronne, bezpieczne dojścia, dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych. Niezależnie od projektu gwarantującego bezpieczną eksploatację, pracownicy obsługi powinni być wyposażeni w odpowiednie ubrania robocze i sprzęt ochronny oraz ratunkowy. Ilość, rodzaj i typ ubrań oraz sprzętu powinien być dokładnie wyspecyfikowany w instrukcji eksploatacji.

Zwraca się uwagę na konieczność utrzymania podwyższonych wymagań co do utrzymania czystości obiektu oraz higieny własnej.



## 15. Wytyczne ppoż

Warunki ochrony przeciwpożarowej zostały opisane w zatwierdzonym projekcie budowlanym.

## 16. Uwagi ogólne

- 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 oraz z zasadami sztuki budowlanej
- wszystkie prace prowadzić w koordynacji z pozostałymi branżami
- przewidzieć odwodnienie wykopów na czas realizacji robót
- montaż urządzeń należy wykonywać ściśle z instrukcją producenta
- wszystkie wyroby (armatura, urządzenia, rury, itp.) użyte do realizacji tego projektu powinny posiadać odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie, tj. certyfikat na znak "CE", deklarację zgodności z aprobatą techniczną lub PN
- przed przystąpieniem do prac wszystkie wymiary sprawdzić w naturze
- nie wyklucza się istnienia uzbrojenia podziemnego niezinwentaryzowanego geodezyjnie na mapie
- zmiany w projekcie należy uzgadniać z autorem projektu
- w technicznie uzasadnionych przypadkach Wykonawca może zaproponować rozwiązania zamienne w stosunku do rozwiązań ujętych w dokumentacji projektowej. Zaproponowane rozwiązania zamienne powinny zostać przedstawione wraz z analizą konsekwencji ich wprowadzenia uwzględniającą: koszty, zużycie energii i inne koszty eksploatacyjne, trwałość, itp. W przypadku wprowadzenia zmian Wykonawca poniesie koszty wynikające z konieczności przeprojektowania innych elementów obiektu
- po wykonaniu wszystkich prac, przed odbiorem robót Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi dla odpowiednich zakresów robót
- część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W razie wątpliwości, co do zawartych rozwiązań projektowych Wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z Projektantem lub Inwestorem
- nie ujęcie w projekcie ewentualnych uzgodnień z instytucjami dozorowymi, opiniującymi, atestującymi itd., na etapie m.in. montażu urządzeń nie zwalnia wykonawcy z ich uzyskania jeżeli wymagają tego przepisy prawa

- wszystkie przejścia rurociągów przez ściany obiektów wykonać jako szczelne przez zastosowanie łańcuchów uszczelniających, w rurach osłonowych
- otwory przejść szczelnych należy wykonać w przegrodach poprzez nawiercenie
- dokumentację opisową rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową projektu oraz projektami branżowymi
- zasilanie i sterowanie urządzeń według projektów branży elektrycznej i AKPiA
- przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacjami branżowymi i budowlanymi. Roboty powinny być prowadzone w koordynacji z pozostałymi branżami
- w sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:
  - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
  - normy polskiego Komitetu Normalizacji (P.K.N.),
  - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
  - przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.