



PRACOWNIA PROJEKTOWA "EKOSAN"

INŻYNIER INŻYNIERII ŚRODOWISKA - ANDRZEJ ROSNER

75-813 KOSZALIN UL. LAWENDY 2 e-mail ekosan2@O2.pl, rosnerandrzej0@gmail.com NIP 669-185-41-61

K-to PKO BP 60 1020 2791 0000 7702 0147 9005

tel.kom. 602 678 276

PROJEKT BUDOWLANY KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI I LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĄ ŚCIEKÓW W SULECHÓWKU

Temat:

P.B. kanalizacji sanitarnej z przyłączami i lokalną oczyszczalnią ścieków w Sulechówku

Kategoria obiektu – sieć kanalizacyjna – XXVI

Kategoria obiektu – oczyszczalnia ścieków – XXX

Ustalenie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463). Według § 4.1 pkt 3 w/w rozporządzenia obiekt klasyfikuje się do:

pierwszej kategorii geotechnicznej.

Obszar oddziaływania obiektu ogranicza się do terenu działek przeznaczonych pod przedsięwzięcie oraz działek bezpośrednio przylegających do projektowanych przyłączy.

Obszar oddziaływania określono w oparciu o:

- 1-Miejscowy plan zagospodarowania.
- 2-Ustawę o drogach publicznych.
- 3-Prawo ochrony środowiska
- 4-Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
- 5- Kodeks cywilny (prawo własności).

Adres:

Sulechówko obr. 0023 Sulechówko, gm. Malechowo, pow. Sławieński dz. nr 10, 9, 13, 1/11, 1/14, 1/15, 1/21, 1/16, 1/35, 1/41, 1/38, 1/39.

Inwestor:

Gmina Malechowo

Urząd Gminy Malechowo

76-142 Malechowo pow. Sławieński woj. zachodniopomorskie

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO

CZĘŚĆ I

Wykaz dokumentów.

CZĘŚĆ II

Projekt zagospodarowania terenu.

Część III A

P.B. lokalnej oczyszczalni ścieków w Sulechówku

Część III B

P.B. kanalizacji sanitarnej w Sulechówku.

Część III C

P.B. konstrukcji.

Część III D

P.B. instalacji elektrycznych.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Nazwa opracowania	Projektant i sprawdzający	Rodzaj uprawnień	Data	Podpis
Projekt zagospodarowania terenu	Projektował inż. Andrzej Rosner	inż. inżynierii środowiska upr. bud. projekt. w specjalności instalacyjno – inżynieryjnej Nr ewidenc. 270/79/WBPP UAN/U/7342/94/94	07.2017	
	Sprawdził: mgr inż. Bohdan Lewonowski	upr. bud. proj. specjalności instalacje i urządzenia sanitarne nr ewidenc.375/70		
	Projektował: mgr inż. Leszek Berent	upr. bud. proj. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr upr. UAN/N/7210/628/87, ZAP/BO/2214/01		
	Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Motylak	upr. bud. proj. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr upr. UAN/N/7210/499/87, ZAP/BO/2336/01		
	Projektował: mgr inż. Anna Nagórka	Upr. bud. proj. w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. nr upr. A/NB/8300/126/78 ZAP/IE/2548/01		
	Sprawdził: inż. Grażyna Kalita	Upr. bud. proj. w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. nr upr. A/PNB/8300/23/79 ZAP/IE/2534/01		
	Opracowała: mgr inż. Monika Rosińska			
Projekt budowlany sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami i lokalną oczyszczalnią ścieków	Projektował: inż. Andrzej Rosner	inż. Inżynierii środowiska upr. Bud. Projekt. W specjalności instalacyjno – inżynieryjnej Nr ewidenc. 270/79/WBPP UAN/U/7342/94/94	07.2017	
	Sprawdził: mgr inż. Bohdan Lewonowski	upr. Bud. Proj. Specjalności instalacje i urządzenia sanitarne nr ewidenc.375/70		
	Opracowała: mgr inż. Monika Rosińska			
Projekt budowlany konstrukcji.	Projektował: mgr inż. Leszek Berent	upr. bud. proj. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr upr. UAN/N/7210/628/87, ZAP/BO/2214/01		

	Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Motylak	upr. bud. proj. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr upr. UAN/N/7210/499/87, ZAP/BO/2336/01		
	Opracował: mgr inż. Jarosław Pieszkur			
Projekt budowlany instalacji elektrycznych	Projektował: mgr inż. Anna Nagórka	Upr. bud. proj. w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. nr upr. A/NB/8300/126/78 ZAP/IE/2548/01		
	Sprawdził: inż. Grażyna Kalita	Upr. bud. proj. w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. nr upr. A/PNB/8300/23/79 ZAP/IE/2534/01		

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 roku poz. 290 z późn.zm.), oświadczam że:

„Projekt P.B. sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami i lokalną oczyszczalnią ścieków w miejscowości Sulechówko położonej na działkach nr **nr 10, 9, 13, 1/11, 1/14, 1/15, 1/21, 1/16, 1/35, 1/41, 1/38, 1/39** w obrębie nr 0023 Sulechówko gm.Malechowo pow. Sławieński, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Imię i Nazwisko	Branża	Data	Podpis
inż.Andrzej Rosner	Sanitarna – projektant Nr upr. 270/79/WBPP	07.2017	
mgr inż. Bohdan Lewonowski	Sanitarna – sprawdzający Nr upr. 375/70	07.2017	
mgr inż. Leszek Berent	Konstrukcyjna – projektant Nr upr. UAN/N/7210/628/87	07.2017	
mgr inż. Krzysztof Motylak	Konstrukcyjna – sprawdzający Nr upr. UAN/N/7210/499/87	07.2017	
mgr inż. Anna Nagórka	Elektryczna – projektant Nr upr. A/NB/8300/126/78	07.2017	
inż. Grażyna Kalita	Elektryczna – sprawdzający Nr upr. A/PNB/8300/23/79	07.2017	



PRACOWNIA PROJEKTOWA "EKOSAN"

INŻYNIER INŻYNIERII ŚRODOWISKA - ANDRZEJ ROSNER

75-813 KOSZALIN UL.LAWENDY 2 e-mail ekosan2@O2.pl, rosnerandrzej0@gmail.com NIP 669-185-41-61

K-to PKO BP 60 1020 2791 0000 7702 0147 9005

tel.kom. 602 678 276

CZĘŚĆ I

WYKAZ DOKUMENTÓW

- Wypis i wyrys z miejscowego plany zagospodarowania Nr 6727.1.4.2017 z dn 25.01.2017r .
– Urząd Gminy Malechowo. –str 8-16
- Postanowienie R.D.O.Ś w Szczecinie w.s decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pismo nr WST-K. 4260.2.2017.NK.6 z dn. 18 sierpnia 2017 r. –str17-24
- Decyzja o nadaniu pozwolenia wodno-prawnego nr 280/2017 z dn. 12.09.2017 – str 24a-24c
- Warunki techniczne nr 22/2017 podłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej – Urząd Gminy Malechowo. – str 25-26
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr P/17/038141 z dn. 20.07.2017-
Energa-Operator S.A. – str 27-29
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr P/17/051970 z dn. 09.10.2017-
Energa-Operator S.A. – str 30-32
- Decyzja nr 55/2017 Zarządu Powiatu w Sławnie, pismo nr RO.7130.71.2017.II z
dn.13.04.2017 r zezwalająca na umieszczenie w pasie drogowym powiatowej nr 3550Z
Niemica-Lejkowo-Laski dz nr 13 w obr. ewid. Sulechówko urządzeń infrastruktury
technicznej nie związanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu
drogowego – przejście pod drogą powiatowa przeciskiem w rurze osłonowej stalowej
DN-250. – str 33-36
- Uzgodnienie z Zachodniopomorskim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w
Szczecinie, pismo ESL-5012/10/1/2017/GB z dn.13.04.2017 r dot wylotu projektowanej
oczyszczalni ścieków do rowu melioracyjnego o nazwie GK1/3/7 obr. Sulechówko gm.
Malechowo. – str 37-40

- Uzgodnienie z Agencją Nieruchomości Rolnych Oddział Terenowy w Szczecinie filia w Koszalinie, pismo SZKO.SGZ.4201.387.2017.KO.2. z dn. 16.05.2017 r na wykonanie fragmentu przyłącza na działce nr 1/13 i 1/39 obręb Sulechówko gm. Malechowo. -str 41-42
- Uzgodnienia z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków w Szczecinie . Delegatura w Koszalinie. Str 43
- Odpisu protokołu narady koordynacyjnej – Starostwo Powiatowe w Sławnie prot. Nr. GN.6630.384.2017.V z dn. 26.11.2017 r. – str 44-49.
- Opinia geotechniczna wykonana w lutym 2017 r, przez Pracownię Geologiczną Magdalena Mazurkiewicz – Kielczyk ul. Wojska Polskiego 24 – 26 p. 13; 75-701 Koszalin. – str50-63
- Uprawnienia projektowe inż. Andrzej Rosner -str 64-66
- Zaświadczenie przynależności do izby branżowej inż. Andrzej Rosner. - str 67
- Uprawnienia projektowe mgr inż. Bohdan Lewonowski - str 68
- Zaświadczenie przynależności do izby branżowej mgr inż. Bohdan Lewonowski, - str 69
- Uprawnienia projektowe mgr inż. Leszek Berent. - str 70
- Zaświadczenie przynależności do izby branżowej mgr inż. Leszek Berent, - str 71
- Uprawnienia projektowe mgr inż. Krzysztof Motylak - str 72
- Zaświadczenie przynależności do izby branżowej mgr inż. Krzysztof Motylak, - str 73
- Uprawnienia projektowe mgr inż. Anna Nagórka. - str 74
- Zaświadczenie o przynależności do izby branżowej mgr inż. Anna Nagórka - str 75
- Uprawnienia projektowe inż. Grażyna Kalita. - str 76
- Zaświadczenie o przynależności do izby branżowej inż.. Grażyna Kalita. - str 77



PRACOWNIA PROJEKTOWA "EKOSAN"

INŻYNIER INŻYNIERII ŚRODOWISKA - ANDRZEJ ROSNER

75-813 KOSZALIN UL.LAWENDY 2 e-mail ekosan2@O2.pl, rosnerandrzej0@gmail.com NIP 669-185-41-61

K-to PKO BP 60 1020 2791 0000 7702 0147 9005

tel.kom. 602 678 276

CZĘŚĆ II

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

P.B. kanalizacji sanitarnej z przyłączami i lokalną oczyszczalnią
ścieków w Sulechówku.

Stadium: Projekt Budowlany

Branża: Sanitarna, konstrukcyjna i elektryczna.

Inwestor: Gmina Malechowo
Urząd Gminy Malechowo
76-142 Malechowo pow. sławieński woj. zachodniopomorskie

ZWARTOŚĆ PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Część opisowa

2. Część rysunkowa.

- Projekt zagospodarowania terenu cz-1 -1
- Projekt zagospodarowania terenu cz-2 -2



PRACOWNIA PROJEKTOWA "EKOSAN"

INŻYNIER INŻYNIERII ŚRODOWISKA - ANDRZEJ ROSNER

75-813 KOSZALIN UL.LAWENDY 2 e-mail ekosan2@O2.pl, rosnerandrzej0@gmail.com NIP 669-185-41-61

K-to PKO BP 60 1020 2791 0000 7702 0147 9005

tel.kom. 602 678 276

CZĘŚĆ III A+B

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.Część opisowa

- Opis techniczny i obliczenia.
 - część III A – oczyszczalnie ścieków
 - część III B – kanalizacja sanitarna

2.Część rysunkowa

- | | |
|---|------|
| • Profil kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – cz-1. | - 3 |
| • Profil kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – cz-2. | - 4 |
| • Profil kanalizacji sanitarnej tłocznej – cz-3. | - 5 |
| • Schemat technologiczny | - 6 |
| • Przekrój przez urządzenia | - 7 |
| • Krata koszowa z napędem typ KNN | - 8 |
| • Wylot do rowu | - 9 |
| • Układ pomiarowy przepływu | -10 |
| • Profile recyrkulacji osadów | - 11 |
| • Pompownia sieciowa P3 | - 12 |
| • Pompownia ścieków surowych P1 | - 13 |
| • Pompownia ścieków oczyszczonych P2 | - 14 |
| • Profil wodociągu | - 15 |

CZĘŚĆ III/A

**„P.B. kanalizacji sanitarnej z przyłączami i lokalną oczyszczalnią ścieków w
Sulechówku”**

**Dz. nr 10, 9, 13, 1/11, 1/14, 1/15, 1/21, 1/16, 1/35, 1/41, 1/38, 1/39, obręb nr 0023
Sulechówko gm. Malechowo.**

P.B. OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

- **Opis techniczny i obliczenia**
 - 1. Podstawa opracowania
 - 2. Cel i zakres opracowania
 - 3. Bilans ilościowo - jakościowy ścieków surowych
 - 3.1. Bilans ilościowy
 - 3.2. Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń, RLM
 - 4.0. Odbiornik ścieków
 - 5.0. Wymagany stopień oczyszczania ścieków
 - 6.0. Opis technologii oczyszczania ścieków
 - 6.1. Dobór technologii układu oczyszczania ścieków
 - 6.2. Rodzaj i ilość powstających osadów
 - 6.3. Omówienie funkcji oraz parametry techniczne i technologiczne poszczególnych urządzeń w ciągu technologicznym układu oczyszczania ścieków.
 - 6.3.1. Krata koszowa (KR)
 - 6.3.2. Osadnik wstępny (OW)
 - 6.3.3. Złoża biologiczne zraszane (ZB1 + ZB2)
 - 6.3.4. Komora sedimentacyjna (KS)
 - 6.3.5. Rozdzielnica sterująca
 - 6.3.6. Monitoring pracy oczyszczalni
 - 7.0. Zastosowanie urządzeń równoważnych
 - 8.0. Obliczenia technologiczne
 - 8.1. Parametry pracy urządzeń
 - 8.2. Bilans osadu
 - 8.3. Bilans technologiczny
 - 8.4. Zestawienie mocy zainstalowanej oraz szacunkowe zestawienie energii elektrycznej pobieranej

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego lokalnej oczyszczalni ścieków w Sulechówku dz. nr 1/38, obręb Sulechówko, gmina Malechowo

1. Podstawa opracowania

- Umowa nr RGK.7013.7.2017 z dn.27 kwietnia 2017 r.
- Postanowienie R.D.O.Ś w Szczecinie w.s decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pismo nr WST-K. 4260.2.2017.NK.6 z dn. 18 sierpnia 2017 r
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- Badania geologiczne gruntu,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych, skala 1:500,
- Obowiązujące przepisy o ochronie środowiska
- Obowiązujące normy i normatywy, dostępna literatura

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt budowlany nowej mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków bytowo - gospodarczych dla miejscowości Sulechówko.

Obecnie miejscowość Sulechówko nie posiada kanalizacji i oczyszczalni, ścieki z domów mieszkalnych gromadzone są w zbiornikach bezodpływowych, skąd wywożone są do najbliższej oczyszczalni ścieków w Kusicach.

Zaprojektowano mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków, zlokalizowaną na działce nr 1/38 w miejscowości Sulechówko.

Zakres opracowania obejmuje:

- bilans ilościowo - jakościowy ścieków,
- obliczenia i dobór parametrów urządzeń oczyszczalni,

Ścieki oczyszczone po oczyszczalni odprowadzane będą pompowo rurociągiem tłocznym i wylotem betonowym zlokalizowanym na działce nr 1/35, do rowu melioracyjnego o nazwie GK1/3/7.

Oczyszczone ścieki po wybudowaniu oczyszczalni spełniać będą parametry zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. (Dz.U. poz. 1800 z dnia 16 grudnia 2014 r.) w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

3. Bilans ilościowo - jakościowy ścieków surowych

3.1. Bilans ilościowy

Charakterystyczne przepływy ścieków sporządzono, w oparciu o informacje od inwestora dotyczące jednostkowego zużycia wody przez mieszkańców.

Z uwagi na brak ścieków innych niż bytowe, przyjęto iż 1 mieszkaniec rzeczywisty = 1 RLM.

Obecna ilość ścieków surowych:

- liczba mieszkańców - 195 Mk,

przyjęto:

- jednostkowa ilość ścieków (dane od inwestora) - $q_j = 0,08 \text{ m}^3/\text{Mk} \times \text{d}$,

- N_d - współczynnik nierównomierności dobowej = 1,3,

- N_h - współczynnik nierównomierności godzinowej = 2,0,

- $Q_{\text{śrd}}$ - średni dobowy dopływ ścieków

$$Q_{\text{śrd}} = LM \times q_j = 195 \times 0,08 = \mathbf{15,6 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{maxd}} = Q_{\text{śrd}} \times 1,3 = \mathbf{20,3 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{śrh}} = Q_{\text{maxd}} / 24 = \mathbf{0,84 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{\text{maxh}} = Q_{\text{śrh}} \times 2,0 = \mathbf{1,68 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Docelowa ilość ścieków w 10 letnim okresie perspektywicznym:

- liczba mieszkańców - 250 Mk (dane od inwestora),

- jednostkowa ilość ścieków (dane od inwestora) - $q_j = 0,80 \text{ m}^3/\text{Mk} \times \text{d}$,

- N_d - współczynnik nierównomierności dobowej = 1,30

- N_h - współczynnik nierównomierności godzinowej = 2,0,

$$Q_{\text{śrd}} = LM \times q_j = 250 \times 0,08 = \mathbf{20,0 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{maxd}} = Q_{\text{śrd}} \times 1,30 = \mathbf{26,0 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{śrh}} = Q_{\text{maxd}} / 24 = \mathbf{1,08 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{\text{maxh}} = Q_{\text{śrh}} \times 2,0 = \mathbf{2,16 \text{ m}^3/\text{h}}$$

3.2. Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń, RLM

Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto wg wytycznych ATV, w odniesieniu do jednego mieszkańca :

Ł_{JBZT5} - $60 \text{ gO}_2/(\text{M} \cdot \text{d})$,

Ł_{Zog} - $65 \text{ g}/(\text{M} \cdot \text{d})$

Ł_{ChZT} - $120 \text{ gO}_2/(\text{M} \cdot \text{d})$

Ładunki zanieczyszczeń jakie będą docelowo odprowadzane do oczyszczalni:

$$\mathcal{L}_{\text{BZT5}} = \mathcal{L}_{\text{jBZT5}} \times \text{LM} = 15,0 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

$$\mathcal{L}_{\text{zog}} = \mathcal{L}_{\text{jzog}} \times \text{LM} = 16,25 \text{ kg/d}$$

$$\mathcal{L}_{\text{ChZT}} = \mathcal{L}_{\text{jChZT}} \times \text{LM} = 30,0 \text{ kg/d}$$

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych:

$$C_{\text{BZT5}} = \mathcal{L}_{\text{BZT5}} / Q_{\text{śrd}} = 0,750 \text{ kgO}_2/\text{m}^3$$

$$C_{\text{zog}} = \mathcal{L}_{\text{zog}} / Q_{\text{śrd}} = 0,812 \text{ kg/m}^3$$

$$C_{\text{ChZT}} = \mathcal{L}_{\text{ChZT}} / Q_{\text{śrd}} = 1,5 \text{ kgO}_2/\text{m}^3$$

Docelowa liczba mieszkańców równoważnych

$$\text{RLM} = \mathcal{L}_{\text{BZT5}} / \mathcal{L}_{\text{jBZT5}} = 15,00 / 0,060 = \mathbf{250 \text{ MR}}$$

4.0. Odbiornik ścieków

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest rów melioracyjny nazwie GK1/3/7. Zaprojektowano wylot betonowy zlokalizowany na działce nr 1/35 w miejscowości Sulechówko, obr. Nr 0023 położony w zlewni rzeki Grabowa.

Zgodnie z zapisami prawa wodnego – odprowadzanie ścieków do urządzeń melioracyjnych jest traktowane jak odprowadzanie do ziemi.

Szczegółowe warunki wprowadzania oczyszczonych ścieków komunalnych pochodzenia bytowego do ziemi określa § 4 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (DZ.U. z 16.12.2014. poz. 1800), tzn., że mogą być one wprowadzane do ziemi, jeżeli:

- nie zostały przekroczone najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń określone – w załączniku nr 2 do w/w rozporządzenia – jak dla oczyszczalni o RLM od 2 000 do 9999.

5.0. Wymagany stopień oczyszczania ścieków

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (DZ.U. z 16.12.2014. poz. 1800), skład ścieków oczyszczonych dla oczyszczalni poniżej 2000 RLM (zlokalizowanych poza granicami aglomeracji) - ale odprowadzanych do ziemi - nie powinien przekroczyć następujących wartości stężeń:

$$S_{\text{Zog}} = 35 \text{ mg/l} \quad S_{\text{BZT}} = 25 \text{ mg O}_2/\text{l} \quad S_{\text{ChZT}} = 125 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

Wymagany łączny stopień redukcji zanieczyszczeń na projektowanych urządzeniach wyniesie:

- w zakresie zawiesiny ogólnej – 95,6%

- w zakresie BZT₅ – 96,6%
- w zakresie ChZT – 91,7 %

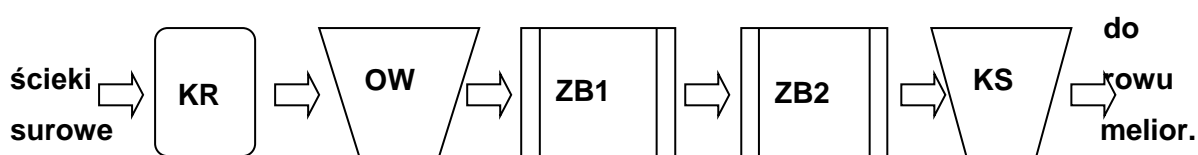
6.0 Opis technologii oczyszczania ścieków

6.1. Dobór technologii układu oczyszczania ścieków

W związku z relatywnie małym zużyciem wody w terenach wiejskich prognozowane stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych będą wysokie. Stąd zaprojektowano oczyszczalnię jako układu dwustopniowego biologicznego oczyszczania poprzedzonego kratą mechaniczną oraz osadnikiem wstępnym. Osad nadmierny po stopniu biologicznym oddzielany będzie na każdym stopniu biologicznego oczyszczania oraz w wydzielonej komorze sedymentacyjnej.

Ścieki po oczyszczalni odprowadzane będą poprzez pompownię, przewód tłoczny i wylot do rowu melioracyjnego.

Zaprojektowano mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków, składającą się z następującego zespołu podstawowych obiektów do oczyszczania ścieków:



KR - krata

OW - osadnik wstępny

ZB1 - złożenie biologiczne I stopnia

ZB2 - złożenie biologiczne II stopnia

KS - osadnik wtórny (komora sedymentacyjna)

W oczyszczalniach tego typu do oczyszczania ścieków wykorzystywany jest naturalny proces utleniania biologicznego na złożach zraszanych **ZB1** i **ZB2**. Proces ten jest poprzedzony przez oczyszczanie mechaniczne na kracie **KR** oraz w osadniku wstępnym **OW** (wielokomorowy osadnik gnilny), gdzie osadzają się części stałe ulegając stopniowej fermentacji.

Ścieki po mechanicznym oczyszczaniu przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania studzienki dolnej pod złożem biologicznym I stopnia, skąd są podnoszone przez pompę zatapialną na dystrybutor ponad złożem i rozdeszczowywane po powierzchni złoża przez system zraszający o ustalonym kontrolowanym natężeniu przepływu.

Wypełnienie złoża stanowią specjalne kształtki z tworzyw sztucznych, o dużej przepuszczalności hydraulicznej, a przy tym o mocno rozwiniętej powierzchni czynnej

- 120 m²/m³. W wyniku przepływu ścieków przez złoża biologiczne powstaje błona biologiczna złożona ze skupisk drobnoustrojów. Na błonie biologicznej, są sorbowane substancje zawarte w ściekach. Stanowią one pożywkę dla mikroorganizmów, które utleniają je do składników mineralnych. Podczas pracy złoża powstaje osad nadmierny w postaci obumarłej błony biologicznej, która splukiwana jest do dwóch osadników wtórnych (pod każdym złożem biologicznym), skąd cyklicznie przepompowywana jest pompą recyrkulacyjną do studzienki poprzedzającej osadnik wstępny. Pompy pracują w reżimie czasowym zapewniając przez to recyrkulację ścieków oczyszczonych również w okresach ich małego dopływu, poprawiając dzięki temu sprawność złoża. Oczyszczone ścieki odpływają do zewnętrznej strefy studzienki dolnej, gdzie następuje sedymentacja zawieszin i cząstek błony biologicznej. Osad jest przepompowywany automatycznie do osadnika wstępnego, skąd jest okresowo usuwany przez wóz asenizacyjny. Tlen niezbędny w procesie biologicznego oczyszczania zasysany jest z atmosfery, przez wentylator o mocy 90 W zabudowany w obudowie złoża. Ze złoża I stopnia ścieki wstępnie podczyszczone biologicznie przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania studzienki dolnej pod złożem biologicznym II stopnia, gdzie kontynuowany jest proces oczyszczania przebiegający analogicznie do złoża I stopnia. Po oczyszczeniu biologicznym na złożach II stopnia ścieki przepływają grawitacyjnie do wydzielonego osadnika wtórnego KS, gdzie następuje zatrzymanie reszkowej zawiesiny. Osad wydzielony w komorze jest zawracany pompowo do osadnika wstępnego (analogicznie jak w przypadku złóż biologicznych). Ścieki oczyszczone po osadniku **KS** przepływają do studni kontrolnej SII służącej do poboru prób do analiz. Na wlocie i wylocie ze studni zaprojektowano różnicę rzędnych 26 cm, co ułatwi podstawienie naczynia probierczego pod wlot ścieków oczyszczonych. Z uwagi na odległość oraz konfigurację terenu, do odprowadzenia ścieków do rowu melioracyjnego, zaprojektowano pompownię ścieków oczyszczonych. Ścieki oczyszczone z pompowni tłoczone są rurociągiem tłocznym poprzez studzienkę pomiarową z przepływomierzem oraz wylot betonowy do rowu melioracyjnego.

6.2. Rodzaj i ilość powstających osadów

W wyniku funkcjonowania urządzeń do oczyszczania ścieków bytowych powstawać będą następujące rodzaje odpadów:

- ustabilizowane komunalne osady ściekowe kod 19 08 05 - wywożone będą okresowo poza teren oczyszczalni – do dalszej obróbki w oczyszczalni ścieków w Kusicach

Sucha masa osadów przefermentowanych wyniesie: 11,2 kg/d.

Średnie uwodnienie osadów wywożonych: 90 %.

Stąd średnia dobową objętość osadów do wywozu wyniesie: 0,11 m³/d.

Objętość części osadowej osadnika pozwala na prowadzenie procesu fermentacji oraz magazynowania osadu przez ok. 93 dni. Zaleca się wywóz osadów z osadnika partiami o objętości dostosowanej do posiadanego przez użytkownika sprzętu asenizacyjnego.

Rzeczywistą częstotliwość wywozu ustalić należy w trakcie eksploatacji na podstawie obserwacji tempa akumulacji osadów w dennej części osadnika.

Wywóz osadów należy prowadzić tak aby w osadniku zawsze pozostawała część osadów z naturalną mikroflorą bakteryjną odpowiadająca za proces fermentacji. Jednorazowo nie należy wywozić więcej niż 85% osadów.

Postępowanie z w/w odpadami należy prowadzić zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2013 r. (Dz.U. z 2013 r. poz. 21). Zgodnie z ww. ustawą:

Art. 27. 1. Wytwórca odpadów jest obowiązany do gospodarowania wytworzonymi przez siebie odpadami.

2. Wytwórca odpadów lub inny posiadacz odpadów może zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami wyłącznie podmiotom, które posiadają:

1) zezwolenie na zbieranie odpadów lub zezwolenie na przetwarzanie odpadów, lub

2) koncesję na podziemne składowanie odpadów, pozwolenie zintegrowane, decyzję zatwierdzającą program gospodarowania odpadami wydobywczymi, zezwolenie na prowadzenie obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych lub wpis do rejestru działalności regulowanej w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości – na podstawie odrębnych przepisów, lub

3) wpis do rejestru w zakresie, o którym mowa w art. 50 ust. 1 pkt 5

– chyba że działalność taka nie wymaga uzyskania decyzji lub wpisu do rejestru.

6.3. Omówienie funkcji oraz parametry techniczne i technologiczne poszczególnych urządzeń w ciągu technologicznym układu oczyszczania ścieków.

6.3.1. Krata koszowa (KR)

Zaprojektowano kratę koszową (KR) z własną wciągarką elektryczną oraz systemem samowyładowczym. Przyjęte rozwiązanie minimalizuje kontakt personelu oczyszczalni ze skratkami. Krata jest podnoszona za pomocą wciągarki po torze wyznaczonym przez prowadnice na zewnątrz zbiornika, a w najwyższym położeniu prowadnic przechyla się i jej zawartość wysypuje się do podstawionego pojemnika na odpady. Stosuje się typowe pojemniki na odpady dostępne na rynku.

Dane techniczne:

- średnica studzienki: Ø 1200 [mm];
- głębokość studzienki: 2300 [mm];
- rura dopływowa: Ø 200; wysokość 1200 [mm] od środka rury do dna studzienki;
- napęd podnoszenia kraty: wciągnik elektryczny Q = do 500 kg, N = do 1 kW
- wlot ścieków: DN 200-300
- prześwit między prętami: ≤10 mm
- materiał: stal 0H18N9 (AISI 304);
- sterowanie: ręczne (przycisk uruchamiający wciągarkę)
- wysokość wysypu nad gruntem: 1200 [mm]

Podstawowy system obsługi kraty koszowej składa się z następujących elementów:

- rama urządzenia podnoszącego
- mechanizm podnoszący
- prowadnice kraty koszowej
- krata koszowa
- zabezpieczenie dopływu – krata palcowa

6.3.2. Osadnik wstępny (OW)

Zadaniem osadnika wstępnego (OW) jest oddzielenie zawiesiny zawartej w ściekach surowych. Ponadto do osadnika zawracany jest osad wtórny powstający w procesie biologicznego oczyszczania ścieków na złożu i zatrzymywany w osadniku wtórnym (pod złożem).

Osadnik wstępny zaprojektowany został jako osadnik poziomy, o maksymalnej pojemności czynnej 25 m³. W zależności od przebiegu rozwoju systemu kanalizacyjnego osadnik można eksploatować używając całości lub części pojemności czynnej. Fabrycznie osadnik wyposażony jest w 3 przegrody oraz w system powiadamiania o konieczności opróżnienia zbiornika z osadu (czujnik poziomu osadu), sito koszowe zabezpieczające pompy przed napływem nieczystości stałych oraz regulator przepływu (kryzę dławiącą) umożliwiający uzyskanie odpowiedniego czasu przetrzymania ścieków w osadniku. Sito należy okresowo oczyszczać ręcznie.

Czas przetrzymania ścieków w osadniku zapewnia wstępne oczyszczenie ścieków (wg. normy ATV-A135P wartość BZT5 spada zazwyczaj o 30%). Część osadowa osadnika (połowa jego pojemności całkowitej) – przewidziano na zgromadzenie osadów na czas

niezbędny do ich fermentacji (>92 dni). Przefermentowane osady zgromadzone na dnie osadnika będą okresowo odbierane taborem asenizacyjnym i wywożone do najbliższej oczyszczalni ścieków wyposażonej w instalacje do zagęszczania i przeróbki osadów (oczyszczalnia w Kusicach). Oczyszczone mechanicznie ścieki odprowadzane są do złoża biologicznego.

Wykonanie materiałowe i wytrzymałościowe osadnika:

- zbiornik 4-komorowy w technologii rury strukturalnej PEHD,
- dopuszczalny naziom do 2 m gruntu (bez dodatkowych obciążeń)

Parametry techniczne osadnika wstępnego:

Tab Projektowane parametry techniczne osadnika OW		
Parametr	Jednostka	Wartość
Średnica wewnętrzna	m	2,0
Długość osadnika	m	9,3
Głębokość wodna osadnika	m	1,70
Pojemność nominalna, w tym:	m ³	4×6,25=25
Objętość części przepływowej	m ³	>6,25
Objętość części	m ³	12,5

Wyposażenie

- czujnik poziomu osadu w osadniku: sonda wibracyjna
- regulator przepływu (kryza), prewenter (sito),
- komplet króćców do usuwania osadu wyposażonych z szybkozłączą dn110.

Osadnik należy posadowić zgodnie z projektem branży konstrukcyjno-budowlanej.

6.3.3. Złóża biologiczne zraszane (ZB1 + ZB2)

Dla uzyskania właściwej redukcji zanieczyszczeń organicznych w ściekach po mechanicznym podczyszczaniu w osadniku wstępnym, dopływających do części biologicznej oczyszczalni, przyjęto układ dwustopniowego złoża zraszanego – niskoobciążonego (ZB1+ZB2), o następujących parametrach technicznych:

Złoże I stopnia (ZB1)

1. konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym,
2. średnica złoża biologicznego 3,0 m
3. wysokość złoża biologicznego 3,0 m
4. głębokość studzienki dolnej pod złożem 2,73 m
5. objętość czynna złoża biologicznego 18,0 m³
6. maksymalne obciążenie hydrauliczne 6,6 m³/h
7. powierzchnia złoża biologicznego 120 m²/m³

Wyposażenie:

- 1 pompa recyrkulacji osadów
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: $H=3,25$ m sł wody, $Q_P=8,1$ m³/h
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: $P_2= 0,25$ kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- 1 pompa zraszania
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: $H=7,8$ m sł wody, $Q_P=9,9$ m³/h
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: $P_2= 0,75$ kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- 1 wentylator
 - Typ promieniowy,
 - Wydajność $Q=325$ m³/h dla ciśnienia 125 Pa
 - wykonanie materiałowe: blacha stalowa, malowana proszkowo,
 - silnik asynchroniczny, IP55
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: 90 W

Złoże II stopnia (ZB2)

- | | | |
|---|------|--------------------------------|
| 1. konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym, | | |
| 2. średnica złoża biologicznego | 3,0 | m |
| 3. wysokość złoża biologicznego | 2,4 | m |
| 4. głębokość studzienki dolnej pod złożem | 2,73 | m |
| 5. objętość czynna złoża biologicznego | 13,8 | m ³ |
| 6. maksymalne obciążenie hydrauliczne | 6,6 | m ³ /h |
| 7. powierzchnia złoża biologicznego | 120 | m ² /m ³ |

Wyposażenie:

- 1 pompa recyrkulacji osadów
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: $H=4,3$ m sł wody, $Q_P=7,38$ m³/h
 - napięcie zasilania: 3×400V

- moc: $P_2 = 0,25 \text{ kW}$
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- 1 pompa zraszania
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej ($\varnothing 10\text{mm}$)
 - punkt pracy: $H=9 \text{ m s\l wody}$, $Q_p=6,3\text{m}^3/\text{h}$
 - napięcie zasilania: $3\times 400\text{V}$
 - moc: $P_2 = 0,75 \text{ kW}$
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- 1 wentylator
 - Typ promieniowy,
 - Wydajność $Q=325 \text{ m}^3/\text{h}$ dla ciśnienia 125Pa
 - wykonanie materiałowe: blacha stalowa, malowana proszkowo,
 - silnik asynchroniczny, IP55
 - napięcie zasilania: $3\times 400\text{V}$
 - moc: 90 W

Zaprojektowane rozwiązanie techniczne oczyszczalni przewiduje zabudowę części ze złożem na studziencie z laminatu (nazwa umowna SU), w której wygradzona część spełnia funkcję osadnika wtórnego. Całość konstrukcji jest posadowiona na wypoziomowanym fundamencie betonowym i mocowana do niego elementami kotwiącymi. Wykonanie fundamentu oraz zakotwienia – zgodnie z projektem branży konstrukcyjno-budowlanej.

6.3.4. Komora sedymentacyjna (KS)

Wykonanie materiałowe i parametry techniczne:

1. zbiornik z tworzywa sztucznego – laminat poliestrowo-szklany,
2. kształt stożkowo-cylindryczny,
3. średnica części cylindrycznej zbiornika $2,30 \text{ m}$,
4. wysokość cylindrycznej części przepływowej (od styku z częścią stożkową do wylotu) $\geq 1,30 \text{ m}$,
5. wysokość części monolitycznej (odporna na zewnętrzne i wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne) $3,20\text{m}$

Wyposażenie :

- rura centralna z deflektorem $\text{DN}300$
- układ przewodów zbierających $\text{DN}160$

- pompa recyrkulacji osadów
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: $H=3,9$ m sł wody, $Q_P=7,5\text{m}^3/\text{h}$
 - napięcie zasilania: $3\times 400\text{V}$
 - moc: $P_2= 0,25$ kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68

6.3.5. Rozdzielnica sterująca

Rozdzielnica sterująca oczyszczalni stanowi element dostawy urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków.

Zaprojektowano sterowanie urządzeniami oczyszczalni za pomocą sterownika swobodnie programowalnego typu PLC z kolorowym, minimum 7" wyświetlaczem dotykowym pokazującym stan pracy poszczególnych urządzeń, zabudowanym na elewacji szafy, dodatkowo zabezpieczonym przed czynnikami atmosferycznymi transparentną pokrywą z tworzywa sztucznego, oraz z modułem telemetrycznym do komunikacji za pomocą sieci GSM dowolnego operatora z systemem zdalnego monitoringu.

Obudowę stanowi szafa elektryczna o stopniu ochrony IP55, przystosowana do zastosowań zewnętrznych, wyposażona w regulator temperatury z grzałką w celu zapobiegania kondensacji pary wodnej, wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa, lampki kontrolne zasilnia i pracy, oraz kolumnę sygnalizacyjną wizualno-akustyczną stanów alarmowych. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C oraz D dla układu sterowania.

Wykorzystanie rozdzielnicy sterującej do zasilenia innych obwodów obiektu oczyszczalni (np. instalacji oświetleniowej, dodatkowych urządzeń pomiarowo-kontrolnych, przystosowanie do współpracy z agregatem prądotwórczym przez układ SZR) – wymaga uzgodnienia z dostawcą oczyszczalni.

6.3.6. Monitoring pracy oczyszczalni

System zdanego monitoringu oczyszczalni ma być oparty o architekturę w przestrzeni wirtualnej (w tzw. chmurze), dzięki czemu nie będzie wymagana instalacja komputerowej stacji roboczej z zainstalowanym dedykowanym oprogramowaniem takiego systemu.

Dane do sytemu mają być przekazywane bezprzewodowo z wykorzystaniem ogólnie dostępnych usług telemetrycznych oferowanych przez operatorów telefonii komórkowej.

Dostęp do systemu powinien być możliwy z dowolnego urządzenia mobilnego z zainstalowaną przeglądarką internetową, oraz dostępem do internetu.

System powinien mieć możliwość rejestracji i wizualizacji danych przekazywanych do systemu z lokalnego układu sterowania oczyszczalni, oraz dodatkowej komunikacji ostrzeżeń oraz alarmów drogą emailową na możliwy do ustalenia adres email, oraz za pomocą SMS na wskazany nr tel. komórkowego.

Dane zapisywane w bazie danych systemu powinny być archiwizowane w odstępach co najwyżej 24 godzinnych.

System powinien dawać możliwość eksportu zapisanych danych do plików odczytywanych przez powszechnie używane arkusze kalkulacyjne.

System powinien posiadać możliwość zdefiniowania praw dostępu dla poszczególnych użytkowników do określonych funkcjonalności systemu.

System powinien znajdować się pod stałym nadzorem zewnętrznej firmy odpowiedzialnej za konserwację i jego prawidłowe funkcjonowanie.

7.0. Zastosowanie urządzeń równoważnych

W przypadku zastosowania urządzeń równoważnych, należy zachować następujące istotne parametry techniczne:

- technologia oczyszczania ścieków w oparciu o złożę zraszane, niskoobciążone, wielkość oczyszczalni $\geq 250\text{MR}$,
- zastosowanie 2-stopniowego układu oczyszczania biologicznego na złożach j.w. oraz końcowego osadnika wtórnego (wspólnego dla obydwu ciągów oczyszczania);
- zachowanie parametrów technicznych osadnika wstępnego (w tym konstrukcji, objętości przepływowej, osadowej, wytrzymałości) – zgodnie z pkt. 6.3.2.;
- zachowanie łącznej objętości materiału zastosowanych złóż (ZB1 i ZB2) oraz łącznej powierzchni czynnej materiału złoża – nie mniejszych niż wykazane w pkt. 6.3.3.;
- dopuszczalne obciążenie hydrauliczne zastosowanych złóż $\geq 6,6\text{m}^3/\text{h}$;
- zachowanie parametrów technicznych komory sedymentacyjnej (końcowego osadnika wtórnego) - zgodnie z pkt. 6.3.4.;
- deklarowane właściwości użytkowe producenta w zakresie skuteczności oczyszczania ścieków (gwarantujące zapewnienie wymaganego stopnia oczyszczenia ścieków) $\eta_{\text{BZT5}} \geq 96,6\%$

- średnie zużycie energii przez urządzenia oczyszczające ścieki wraz z pompowniami ≤ 32 kWh/d.

Urządzenia równoważne powinny spełniać obowiązujące wymagania prawne dla stosowania wyrobów budowlanych – w odniesieniu do małych, prefabrykowanych oczyszczalni ścieków przeznaczonych dla obliczeniowej liczby mieszkańców ponad 50 (polska lub europejska aprobaty techniczne lub ocena techniczna zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011.). Deklaracja właściwości użytkowych zastosowanych prefabrykowanych urządzeń ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami (tj. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z 9.03.2011r) powinna potwierdzać uzyskanie efektu ekologicznego zastosowanych wyrobów – zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.0.

Nie dopuszcza się sporządzania deklaracji w oparciu o normę 12566-3, która obowiązuje wyłącznie dla oczyszczalni dla obliczeniowej liczby mieszkańców do 50.

Zastosowanie urządzeń równoważnych nie może naruszyć warunków zasilania i bezpieczeństwa energetycznego całego obiektu oczyszczalni określonych w projekcie branży elektrycznej.

8.0. Obliczenia technologiczne

8.1. Parametry pracy urządzeń

Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	BZT ₅	ChZT	SS
Średni dobowy ładunek ścieków surowych	kg/d	15,0	30,0	16,25
Średnie stężenie w ściekach surowych	g/m ³	750	1500	812
Objętość przepływowa osadnika wst.	m ³	6,25		
Czas sedimentacji w osadniku przy Q _{maxh}	godz.	2,9		
Zakładana redukcja w osadniku	%	30	30	60
Ładunek po osadniku	kg/d	10,5	21,0	6,5
Obliczeniowa objętość złoża I°	m ³	15,0		
Dobrana objętość złoża I°	m ³	18,0		
Rzeczywiste obciążenie złoża I° ładunkiem	kgBZT ₅ /m ³	0,58		
Stopień redukcji na złożu I°	%	75	65	60
Ładunek po złożu I°	kg/d	2,63	7,35	2,60
Obliczeniowa objętość złoża II°	m ³	13,1		
Dobrana objętość złoża II°	m ³	13,8		
Rzeczywiste obciążenie złoża II° ładunkiem	kgBZT ₅ /m ³	0,19		
Stopień redukcji na złożu II°	%	80	65	60

Ładunek po złożu II°	kg/d	0,53	2,57	1,04
Objętość przepływowa osadnika KS	m ³	5,40		
Czas sedimentacji w osadniku przy Q _{maxh}	godz	2,50		
Stopień redukcji na osadniku KS	%	10	10	50
Ładunek po osadniku KS	kg/d	0,47	2,32	0,52
Obliczeniowe stężenie w ściekach oczyszczonych	g/m ³	23	116	26
Dopuszczalne stężenie w ściekach oczyszczonych	g/m ³	25	125	35

8.2. Bilans osadu

Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Ilość dopływających ścieków	m ³ /d	20,0
Równoważna liczba mieszkańców	RLM	250
Jednostkowa sucha masa osadu nadmiernego	g/Mxd	25
Sucha masa osadu nadmiernego	kg/d	6,25
Uwodnienie osadu nadmiernego	%	98,0
Objętość osadu nadmiernego	m ³ /d	0,31
Sucha masa osadu wstępnego (zawiesina sediment.)	kg/d	9,8
Uwodnienie osadu wstępnego	%	95
Objętość osadu wstępnego	m ³ /d	0,20
Objętość osadu zmieszanego	m ³ /d	0,51
Uwodnienie osadu zmieszanego	%	96,8
Uwodnienie osadu zmieszanego po fermentacji	%	90,0
Objętość osadu po fermentacji	m ³ /d	0,11
Czas magazynowania osadu	d	93
Zalecana całkowita pojemność strefy osadowej osadnika	m ³	12,5

8.3. Bilans technologiczny

Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Liczba mieszkańców równoważnych	RLM	250
Średnia dobową ilość ścieków	m ³ /d	20,00
Dobowy ładunek BZT ₅ usunięty	kgO ₂ /d	14,53
Dobowy ładunek BZT ₅ ścieków surowych	kgO ₂ /d	15,00
Roczna ilość usuniętego ładunku BZT ₅	kgO ₂ /rok	5303
Moc elektryczna zainstalowana	kW	6,10
Dobowe zużycie energii elektrycznej	kWh/d	31,66

Roczne zużycie energii elektrycznej	kWh/rok	11556
Zużycie energii elektrycznej na 1 m ³ ścieków	kWh/m ³	1,58
Zużycie energii elektrycznej przez 1 mieszkańca/doba	kWh/d x mk	0,13
Zużycie energii elektrycznej na 1 kg usuniętego BZT ₅	kWh/kg BZT ₅	2,18
Miesięczna ilość osadu nadmiernego	m ³ /m-c	3,30

8.4. Zestawienie mocy zainstalowanej oraz szacunkowe zestawienie energii elektrycznej pobieranej

l.p.	Urządzenie	Moc zainstalowana kW	Moc Pobierana kW	Czas pracy h/doba	Energia pobrana kWh/doba
1	Krata koszowa	1,00	0,70	0,05	0,05
2	Pompownia ścieków surowych	1,20	1,0	1,5	1,55
3	Pompa zraszania I ^o	0,75	0,53	20	10,60
4	Pompa recyrkulacji I ^o	0,25	0,20	0,30	0,06
5	Wentylator I ^o	0,09	0,07	24	1,68
6	Pompa zraszania II ^o	0,75	0,53	20	10,60
7	Pompa recyrkulacji II ^o	0,25	0,20	0,30	0,06
8	Wentylator II ^o	0,09	0,07	24	1,68
9	Przepływomierz	0,015	0,015	24	0,36
10	AKPiA	0,10	0,10	24,0	2,40
11	Oświetlenie zewnętrzne	0,10	0,08	10	0,80
12	Pompownia ścieków oczyszczonych	1,50	1,20	1,5	1,82
SUMA		Σ = 6,095 kW	Σ = 4,695 kW	Σ = 31,66 Wh/d	

Dobowe zużycie energii elektrycznej przy poborze $Q_{\text{śrd}} = 20,0 \text{ m}^3/\text{d}$ - 31,66 kWh/d

Jednostkowe zużycie energii elektrycznej – $J = 31,66 / 20,0 = 1,58 \text{ kWh} / \text{m}^3 \text{ ścieków}$

Projektował:

Inż. Andrzej Rosner

Opracowała:

mgr inż. Monika Rosińska

CZĘŚĆ III/B

**„P.B. kanalizacji sanitarnej z przyłączami i lokalną oczyszczalnią ścieków w
Sulechówku”**

**Dz. nr 10, 9, 13, 1/11, 1/14, 1/15, 1/21, 1/16, 1/35, 1/41, 1/38, 1/39, obręb nr 0023
Sulechówko gm. Malechowo.**

P.B. KANALIZACJI SANITARNEJ

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej z przyłączami w Sulechówku, na działkach Dz. nr 10, 9, 13, 1/11, 1/14, 1/15, 1/21, 1/16, 1/35, 1/41, 1/38, 1/39, obręb nr 0023 Sulechówko gm. Malechowo.

1. Podstawa opracowania.

- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania Nr 6727.1.4.2017 z dn 25.01.2017r . – Urząd Gminy Malechowo.
- Postanowienie R.D.O.Ś w Szczecinie w.s decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pismo nr WST-K. 4260.2.2017.NK.6 z dn. 18 sierpnia 2017 r
- Warunki techniczne podłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.
- Decyzja nr 55/2017 Zarządu Powiatu w Sławnie, pismo nr RO.7130.71.2017.II z dn.13.04.2017 r zezwalająca na umieszczenie w pasie drogowym powiatowej nr 3550Z Niemica-Lejkowo-Laski dz nr 13 w obr. ewid. Sulechówko urządzeń infrastruktury technicznej nie związanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego – przejście pod drogą powiatowa przeciskiem w rurze osłonowej stalowej DN-250.
- Uzgodnienie z Zachodniopomorskim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Szczecinie, pismo ESL-5012/10/1/2017/GB z dn.13.04.2017 r dot wylotu projektowanej oczyszczalni ścieków do rowu melioracyjnego o nazwie GK1/3/7 obr. Sulechówko gm. Malechowo.
- Uzgodnienie z Agencją Nieruchomości Rolnych Oddział Terenowy w Szczecinie filia w Koszalinie, pismo SZKO.SGZ.4201.387.2017.KO.2. z dn. 16.05.2017 r na wykonanie fragmentu przyłącza na działce nr 1/13 i 1/39 obręb Sulechówko gm. Malechowo.
- Opinia geotechniczna wykonana w lutym 2017 r, przez Pracownię Geologiczną Magdalena Mazurkiewicz – Kielczyk ul. Wojska Polskiego 24 – 26 p. 13; 75-701 Koszalin.

2.Opis stanu istniejącego.

W chwili obecnej teren projektowanej inwestycji liniowej jest w większości uzbrojony. Uzbrojenie nie występuje jedynie w części północnej wioski na terenach łąkowych. W chwili obecnej część wioski wyposażona jest w kanalizację sanitarną i zbiorczy zbiornik bezodpływowy oraz w indywidualne zbiorniki bezodpływowe na nie skanalizowanej części terenu zabudowanego.

3.Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest rozwiązanie sposobu odprowadzania ścieków sanitarnych z nieskanalizowanej części wioski co pozwoli na likwidację istniejących indywidualnych zbiorników bezodpływowych oraz przejęcie ścieków gromadzonych obecnie w zbiorowym zbiorniku bezodpływowym.

W zakres opracowania wchodzi sieć kanalizacyjna na terenie wioski oraz sieci technologiczne i wodociągowe dla potrzeb oczyszczalni ścieków wraz z niezbędnym uzbrojeniem,

4.Warunki hydrogeologiczne.

Opinię geotechniczną wykonano 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. 2012 Nr 0, poz. 463).

Według § 4.1 pkt 3 w/w rozporządzenia obiekt klasyfikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Przedmiotowy teren położony jest w miejscu projektowanej sieci kanalizacyjnej z przyłączami i oczyszczalni ścieków w miejscowości Sulechówko, gm. Malechowo, powiat sławieński, woj. zachodniopomorskie. Powierzchnia terenu jest lekko falista, wyniesiona w miejscu wykonanych otworów w granicach rzędnych ca 14,20 - 19,90 m n.p.m.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment doliny rzeki Grabowa, w obrębie Równiny Słupskiej.

W podłożu dokumentowanego terenu, do głębokości wykonanych otworów, zalegają osady czwartorzędowe wieku holocenowego reprezentowane przez warstwę gleby, namuły gliniaste przewarstwione torfem oraz aluwialne piaski drobne i pospółki.

Nawiercono wodę:

- otwór nr 1 – woda o zwierciadle napiętym na głębokości ca 0,90 m p.p.t. tj. na rzędnej ca 13,30 m n.p.m., ustabilizowana na głębokości ca 0,40 m p.p.t. tj. na rzędnej ca 13,80 m n.p.m.;
- otwór nr 2 – piaski od głębokości ca 1,30 m p.p.t. tj. od rzędnej ca 15,10 m n.p.m. były mokre; woda o zwierciadle swobodnym na głębokości ca 1,70 m p.p.t. tj. na rzędnej ca 14,70 m n.p.m.;

- otwór nr 3 – piaski od głębokości ca 1,40 m p.p.t. tj. od rzędnej ca 15,40 m n.p.m. były mokre; woda o zwierciadle swobodnym na głębokości ca 2,00 m p.p.t. tj. na rzędnej ca 14,80 m n.p.m.;
- otwór nr 4 – piaski od głębokości ca 1,50 m p.p.t. tj. od rzędnej ca 15,20 m n.p.m. były mokre; woda o zwierciadle swobodnym na głębokości ca 2,10 m p.p.t. tj. na rzędnej ca 14,60 m n.p.m.;
- otwór nr 5 – woda o zwierciadle swobodnym na głębokości ca 1,90 m p.p.t. tj. na rzędnej ca 18,00 m n.p.m.

5.Opis zastosowanych rozwiązań.

5.1. Sieci kanalizacji sanitarnej i przyłącza

Trasa sieci przebiegać będzie pod drogą powiatową oraz przez działki prywatne i gminne do projektowanej oczyszczalni ścieków.

Projektuje się wykonanie sieci grawitacyjnej i przyłączy z rur kanalizacyjnych PVC o połączeniach kielichowych uszczelnionych na uszczelkę gumowa. Ponadto projektuje się wykonanie sieci tłocznej łączącej pompownie P3 z projektowaną kanalizacją grawitacyjną oraz sieci tłoczne łączące pompownie ścieków surowych P1 z oczyszczalnią i P2 z odbiornikiem ścieków oczyszczonych.

Na sieci należy wykonać studzienki połączeniowe i rewizyjne z PVC ϕ 315 z włączami typu ciężkiego, a w miejscach przed i za oczyszczalnią ścieków z kregów bet ϕ 1200 z włączami typu lekkiego.

Sieci tłoczne wykonać z rur PE łączonych przez zgrzewanie. Rury winny być cechowane na $P_{min}=1,0$ MPa. Zaleca się stosowanie rur PE MULTIsafe®2L PE 100 RC SDR 17 z odrębnym układaniem taśmy detekcyjnej. Nie stosować podsypki i obsypki.

Komorę uspokojenia przed oczyszczalnią wykonać z kregów bet ϕ 1200 z włączem typu lekkiego.

Komorę uspokojenia przed wylotem do rowu melioracyjnego wykonać z kregów bet. ϕ 600 z włączem typu lekkiego.

Ze względu na ochronę środowiska przyjęto rozwiązania techniczne chroniące płazy przed pułapkami antropogenicznymi. W tym celu wylot do rowu należy wyposażyć w klapę zwrotną DN-200 PCV.

Z uwagi na brak należytego przykrycia dla kanalizacji przy wylocie do rowu należy przedmiotowy odcinek wykonać w nasypie a rurociągi ocieplić.

Przejścia pod drogami gminnymi i drogą powiatową należy wykonać przewiertem z zastosowaniem rur ochronnych stalowych. Długości rur i średnice wg części graficznej projektu.

5.2. Sieci technologiczne między obiektowe na terenie oczyszczalni

Sieci kanalizacyjne i sieci do recyrkulacji osadów wykonać z rur PCV o połączeniach kielichowych uszczelnionych na uszczelkę gumowa. Na sieciach recyrkulacyjnych zamontować studzienki połączeniowe z PCV 315. Końcowe studzienki S1 i S2 wykonać z kregów bet. D-1200 z włazem typu lekkiego.

5.3. Przepompownie ścieków.

Projektuje się trzy przepompownie ścieków. Dwie przepompownie P1 i P2 zlokalizowano na terenie oczyszczalni.

Pompownia P1 jest pompownią ścieków surowych o wydajności $Q=5,7$ l/s i wysokości podnoszenia $H=4,26$ m.sł.w. W pompowni zainstalować 2 pompy zatapialne w tym jedną rezerwową o mocy $N=1,1$ kW każda. Przewidziano pracę przemienną pomp. Sterowanie z szafki przy pompowni wg rozwiązania dostawcy urządzenia.

Pompownia P2 jest pompownią ścieków oczyszczonych o wydajności $Q=7,48$ l/s i wysokości podnoszenia $H=7,95$ m.sł.w. W pompowni zainstalować 2 pompy zatapialne w tym jedną rezerwową o mocy $N=1,5$ kW każda. Przewidziano pracę przemienną pomp. Sterowanie z szafki przy pompowni wg rozwiązania dostawcy urządzenia.

Pompownia P3 jest pompownią sieciową zlokalizowana na terenie wioski Sulechówko. Pompownia podawać będzie do sieci grawitacyjnej ścieki z dwóch gospodarstw położonych niżej niż kanalizacja grawitacyjna.

Ilość ścieków doprowadzanych do pompowni:

$Q_{max.h}=0,06$ m³/h (ok. 0,017 l/s)

Przyjęto pompownie w studzience PVC D1000 (np Tigra) o głębokości $h=4,0$ m

Rzędne i średnice wlotów i wylotów w części graficznej opracowania.

Wydajność pompowni $Q=0,7$ l/s i wysokości podnoszenia $H=2,5$ m.sł.w

W pompowni zainstalować 2 pompy zatapialne (np. Pirania) w tym jedną rezerwową o mocy $N=1,41$ kW każda. Przewidziano pracę przemienną pomp. Sterowanie z szafki przy pompowni wg rozwiązania dostawcy urządzenia.

5.4. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych.

Projektuje się pomiar ilości odprowadzanych do odbiornika ścieków oczyszczonych za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego umieszczonego w studzience pomiarowej. Zakres pomiaru $0,5$ l/s < Q < 50 l/s, $p=1,6$ MPa, 230 V, 50 Hz.

Przepływomierz w wykonaniu rozdzielnym. Czujnik przepływu w studzience a liczydło elektroniczne w wykonaniu IP65 umieścić na zewnątrz studzienki. Liczydło zabudować w ocieplonej szafce wg rozwiązania indywidualnego wykonawcy. Liczydło powinno podawać następujące informacje:

- przepływ chwilowy • objętość całkowita • objętość od ostatniego odczytu • różnica objętości
- czas pracy • przepływ procentowy • usterki • komunikaty błędów • funkcje serwisowe.

Należy wykonać awaryjne obejście studni pomiarowej.

6.Roboty ziemne.

Roboty ziemne wzdłuż jezdni asfaltowej drogi gminnej nr 1/16 oraz na przyłączach do sieci, należy prowadzić mechanicznie i ręcznie w sposób nie zagrażający istniejącemu uzbrojeniu oraz nawierzchni utwardzonej. Na pozostałych odcinkach wykopy mechaniczne. Odcinek sieci grawitacyjnej od pompowni P3 do S27 wykonać w wykopie szalowanym z zastosowaniem odwodnienia. Sposób odwodnienia dostosować do rzeczywistych warunków gruntowych w czasie trwania prac.

Projektowaną sieć grawitacyjną z PCV należy układać w gotowym wykopie o brzegach umocnionych poprzez szalowanie. Sieci układać na 15 cm podsypce piaskowej . Obsypkę rur o grubości 30 cm wykonać piaskiem o uziarnieniu do 20 mm i zagęszczać ręcznie lub mechanicznie warstwami co 10 cm.

Ostateczną zasypkę wykopu wykonać gruntem rodzimym. Nadmiar gruntu rozplantować. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać przekopy próbne. W miejscach kolizji i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia prace ziemne wykonywać ręcznie.

Roboty ziemne wykonać w porozumieniu z właścicielami terenu i pod nadzorem właścicieli kolidujących urządzeń podziemnych i naziemnych.

W terenie nawodnionym od pompowni P2 do wylotu do rowu, projektowany rurociąg tłoczny układać w wykopie szeroko przestrzennym o skarpach nachylonych. Montaż wykonać na powierzchni terenu a następnie rurociąg obciążyć i ułożyć w zalanym wykopie.

Zgodnie z wynikami badań geologicznych na profilach sieci zaznaczono występowanie wód podziemnych. **Sposób i warunki odwodnienia wykopów ustalić z Inwestorem przed przystąpieniem do przetargu na wykonanie inwestycji.**

Z uwagi na wymagania Z.Z.M i U.W. w Szczecinie, (pismo ESL-5012/10/1/2017/GB z dn.13.04.2017 r.) dot wylotu projektowanej oczyszczalni ścieków do rowu melioracyjnego o nazwie GK1/3/7 . należy przewidzieć i wykonać roboty przywracające parametry stanu pierwotny rowu na odcinku od projektowanego wylotu do rzeki Grabowej.

Uwaga:

Zakres prac przywracających parametry rowu, nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i może zostać określony dopiero po zakończeniu prac budowlanych objętych niniejszym projektem oraz stwierdzeniu rzeczywistego ich wpływu na stan pierwotny rowu.

Rzeczywisty zakres i sposób wykonania prac melioracyjnych określi inwestor w porozumieniu z Z.Z.M i U.W. w Szczecinie i na podstawie tych ustaleń możliwe będzie określenie ich kosztu.

Z uwagi na możliwość wystąpienia rurociągów drenarskich nie uwidoczniionych w ewidencji ZZMiUW , należy dokonać ich naprawy w przypadku uszkodzenia.

7.Sieć wodociągowa.

Projektowane przyłącze należy włączyć do istniejącej sieci komunalnej ϕ 110 przez nawiert. Na odgałęzieniu zamontować zasuwę odcinającą ϕ 50 z klinem gumowanym oraz ze skrzynką i obudowa. Przewiduje się stosowanie rur PE MULTIsafe®2L PE 100 RC SDR 17 z odrębnym układaniem taśmy detekcyjnej. Połączenia z armaturą za pomocą tulei kołnierzowych i połączeń gwintowanych. Rury układać bez podsypki i obsypki piaskowej.

Rury winny być cechowane na 1,0 MPa posiadających atest Państwowego Instytutu Higieny oraz aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie przewodów wodociągowych.

Dla umożliwienia poboru wody na terenie oczyszczalni, na przyłączy należy zamontować 2 hydranty ogrodowe mrozoodporne ϕ 50. Projektuje się hydranty z możliwością odwodnienia. Hydranty wykonać ze skrzynkami i kolumnami do poboru wody. Pomiar poboru wody za pomocą wodomierza ϕ 32, $Q=9,0$ m³/h zabudowanego w studzience mrozoodpornej ϕ 600.

Sieci po wykonaniu należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych a następnie zdezynfekować. Wykonać ciśnieniową próbę szczelności na ciśnienie próbne $p_p=1,5 p_{rob}$. Nie należy przeprowadzać robót montażowych przy temperaturach niższych niż +2C. Płukanie projektowanego odcinka rurociągu przez projektowane urządzenia hydrantowe.

Do odbioru dostarczyć wynik badania bakteriologicznego wody wykonanego przez TSSE.

8.Roboty i próby.

Wszystkie roboty i próby wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normatywami.

Wszystkie odcinki sieci przed zasypaniem i próbami ciśnieniowymi winny być zainwentaryzowane geodezyjnie i odebrane przez służby techniczne Gminy Malechowo. Wykonawca po skończonej inwestycji uzyska ocenę higieniczną właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego dla zastosowanych materiałów lub wyrobów użytych dystrybucji wody (par. 18.1 Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -Dz. U. nr 61 poz.417 z2007r.)

Uwaga:

Przyjęte w projekcie materiały i urządzenia należy traktować jako propozycje projektanta. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów do budowy sieci i jej uzbrojenia, pod warunkiem zachowania właściwych parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych od projektowanych oraz uzyskania na zmiany zgody Inwestora.

Projektował
inż. A. Rosner