

EMKAN-PRO
KRZYSZTOF MURAWSKI
PSTRĄGI-GNIEWOTY 6, 18-300 ZAMBRÓW
Tel/fax. (086) 271 08 98

OPIS TECZNICZNY

Przydomowa oczyszczalnia ścieków

OBIEKT: Przydomowe oczyszczalnie ścieków

INWESTOR:

Gmina Kolno
Ul. Wojska Polskiego 20
18-500 Kolno

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

EMKAN-PRO KRZYSZTOF MURAWSKI
PSTRĄGI-GNIEWOTY 6
18-300 ZAMBRÓW

PROJEKTOWAŁ:				
Branża projektowa	Imię, Nazwisko	Podpis	Data	Nr uprawnień
SANITARNA	DARIUSZ WASILEWSKI		07.2016 r.	LOM-44

LIPIEC 2016 r.

Zawartość opracowania

Część I - opisowa

1. Podstawa opracowania.....	6
2. Przedmiot opracowania.....	6
3. Projektowane rozwiązanie techniczne	6
3.1. Reaktor biologiczny.....	6
3.2. Pompownia ścieków oczyszczonych.....	7
3.3. Pompownia ścieków surowych.....	7
4. Odbiornik ścieków oczyszczonych:.....	7
4.1. Studnia chłonna	7
4.2. Drenaż rozsączający	7
4.3. Warunki gruntowo – wodne.....	8
5. Technologia oczyszczania ścieków	8
6. Założenia bilansowe przyjęte do projektu	10
6.1. Ilość ścieków	10
6.2. Jakość ścieków.....	10
6.2.1. Jakość ścieków surowych.....	10
6.2.2 Jakość ścieków oczyszczonych.....	11
7. Odbiornik ścieków oczyszczonych.....	11
8. Technologia obróbki osadów ściekowych.....	11
8.1 Zanieczyszczenia „grube” – skratki.....	11
8.2 Osad nadmierny.....	11
9. Wytyczne dla branż	12
9.1 Branża budowlana	12
9.2 Branża elektryczna	12
9.3 Branża instalacyjna	12
9.4 Materiał i uzbrojenie.....	12
9.5 Skrzyżowania projektowanej kanalizacji sanitarnej z przeszkodami.....	12
9.6 Montaż oczyszczalni.....	13
10. Eksploatacja oczyszczalni	13
11. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	15
12. Oświadczenie	17

Część II – załączniki graficzne

1. Projekty zagospodarowania terenu
2. Schemat rozmieszczenia urządzeń
3. Studzienka rewizyjna
4. Przepompownia ścieków surowych
5. Reaktor biologiczny SBR RLM 1-4
6. Reaktor biologiczny SBR RLM 5-6
7. Reaktor biologiczny SBR RLM 7-8
8. Reaktor biologiczny SBR RLM 9-10
9. Przepompownia ścieków oczyszczonych
10. Studnia chłonna
11. Drenaż rozsączający
12. Uprawnienia budowlane
13. Zaświadczenie o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Zestawienie lokalizacji projektowanych przydomowych oczyszczalni ścieków:

1	Bialiki 2	50
2	Bialiki 39	83
3	Bialiki 11	90
4	Borkowo 182	50
5	Borkowo 180	54
6	Borkowo 172	77/1
7	Borkowo 131	157
8	Borkowo 131	294/10
9	Borkowo 145A	295/2
10	Borkowo 21	296/9
11	Borkowo 170	403/6
12	Borkowo 169	404/4
13	Czerwone	193/2
14	Czerwone 11	390
15	Czerwone 65	291/1
16	Czerwone 8	394/2
17	Czerwone 127	475/2
18	Czerwone 145B	550
19	Gietki 38	15/1
20	Gromadzyn-Wykno 1	25/4
21	Gromadzyn-Wykno 5	26/2
22	Gromadzyn Wykno 11	35/4
23	Gromadzyn-Wykno 15	32/3
24	Gromadzyn-Wykno 13	34
25	Gromadzyn-Wykno 10	36
26	Gromadzyn-Wykno 8	38
27	Gromadzyn-Wykno 2	41
28	Gromadzyn-Wykno 3	42/2, 56/2
29	Janowo 59	8/3
30	Janowo 17	18/1
31	Janowo	72/5
32	Janowo 63	73/1
33	Janowo 65	74/8
34	Janowo 76	105/2
35	Janowo 79	108/2
36	Janowo 80	109/4
37	Janowo 86	114/7
38	Janowo 46	163/2
39	Kowalewo 36A	161
40	Kozioł 48	323
41	Kozioł 42	330
42	Kozioł 75	398
43	Kumelsk 26	12/1, 12/2
44	Kumelsk 28	12/5
45	Kumelsk 17	278/1
46	Kumelsk 10	287
47	Kumelsk 9	289
48	Kumelsk 5	295, 296
49	Kumelsk 48	338
50	Kumelsk 42	346
51	Kumelsk 25	845

52	Kumelsk 24	846
53	Kumelsk 23	847, 849
54	Lachowo 114	43, 44/1
55	Lachowo 18	168
56	Lachowo 101	498
57	Łosewo 4	7
58	Łosewo 18	199
59	Łosewo 21	205
60	Niksowizna 2	227
61	Niksowizna 24	265
62	Obiedzino 9	92
63	Rupin 1	46
64	Stare Kielcze 9	299
65	Stary Gromadzyn 23	232
66	Stary Gromadzyn 51	324/2
67	Wścieklice 2	538
68	Wścieklice 6	564/1
69	Wścieklice 20	573/1, 573/2
70	Wścieklice 29	582
71	Truszki – Zalesie 11	5
72	Wykowo 28	91
73	Wykowo 13	272/1 i 273/1
74	Wykowo 12	277/1
75	Wykowo 4	292
76	Zabiele 205	284
77	Zabiele	348/6 i 348/9
78	Zabiele 201	354
79	Zabiele 178	384/4
80	Zabiele 140	1357
81	Zabiele 78	1637

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Zlecenie Inwestora
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:1000
- Szczegółowa wizja lokalna terenu objętego zakresem opracowania;
- Obowiązujące rozporządzenia, normy i normatywy.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna przydomowej mechaniczno- biologicznej oczyszczalni ścieków w technologii SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny) wraz z urządzeniami towarzyszącymi. Projektowane obiekty zlokalizowane będą na gruntach należących do użytkownika, na które Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Przydomowa oczyszczalnia usytuowana będzie w granicach istniejącego ogrodzenia terenu, w sposób jak najmniej widoczny w otoczeniu.

Przy lokalizacji oczyszczalni ścieków spełniono warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690 z 2002 r.)

3. Projektowane rozwiązanie techniczne

Projektowane rozwiązanie techniczne zakłada oczyszczanie ścieków w układzie niskoobciążonego osadu czynnego stabilizowanego w warunkach tlenowych i beztlenowych z równoczesną redukcją związków biogennych, działającą z wykorzystaniem SBR (Sequential Batch Reactor – Biologicznego Reaktora Sekwencyjnego).

Mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków przeznaczona jest do odbioru i oczyszczania ścieków bytowo – gospodarczych w ilości 0,6- 1,8 m³/d z odprowadzeniem ścieków oczyszczonych do gruntu poprzez studnię chłonną. Miejsce wprowadzania ścieków powinno być oddzielone warstwą gruntu co najmniej 1,5 m od najwyższego poziomu wodonośnego wód podziemnych (sposób posadowienia urządzeń oczyszczalni w zależności od warunków wysokościowych terenu oraz poziomu wód gruntowych przedstawiono w części rysunkowej).

Jeżeli w odległości mniejszej niż 30 m od projektowanej studni znajduje się nieczynna studnia kopana, należy ją zlikwidować. Studnię z kręgów betonowych należy zasypać i zabezpieczyć korkiem łożowym i betonowym.

Biorąc pod uwagę lokalne warunki terenowe oraz ilość i charakter ścieków, przyjęto technologię oczyszczania ścieków w układzie (poniżej przedstawiono maksymalną liczbę zastosowanych elementów przydomowej oczyszczalni ścieków):

3.1. Reaktor biologiczny

Reaktor biologiczny - wykonany w formie szczelnego zbiornika, jako monolityczny z polietylenu, wykonany metodą formowania obrotowego odśrodkowego. Składa się głównie z dwóch części: osadnika wstępnego i reaktora. Projektuje się instalację jednozbiornikową.

Osadnik wstępny, spełnia następujące funkcje:

- magazynuje pierwotny i wtórny osad;
- zatrzymuje substancje osadzające się i tworzące zawiesinę;
- magazynuje ścieki wchodzące;
- służy jako zbiornik buforowy przeznaczony do niwelowania różnic objętości i ładunku przychodzących ścieków domowych.

Działanie oczyszczalni ścieków oparte jest na mikroprocesorze, który steruje kompresorem i elektrozaworami w celu rozdzielenia powietrza w różnych podnośnikach oraz w systemie napowietrzania przez dyfuzory membranowe rurowe.

TYPOSZEREK OCZYSZCZALNI

TYP OCZYSZCZ.	WYDAJNOŚĆ	WYMIARY	IŁOŚĆ OSÓB	TYP I MOC DMUCHAWY	MINIMALNA OBJĘTOŚĆ CZYNNA OW/ KOCZ*
01	do 0,6 m ³ /d	Φ 1,34 wys 1,80	do 4*	Membranowa 230 V XP – 80 0,056 kW	1,0 m ³ /1,0 m ³
02	0,6 – 0,9 m ³ /d	Φ 1,34 wys 2,30	4 – 6*	Membranowa 230 V XP – 80 0,056 kW	1,26 m ³ /1,26 m ³
03	0,9 - 1,2 m ³ /d	Φ 1,76 wys 1,80	6 – 8*	Membranowa 230 V XP – 80 0,056 Kw	1,65 m ³ /1,65 m ³
04	1,2 - 1,8 m ³ /d	Φ 1,76 wys 2,10	8 – 12*	Membranowa 230 V XP – 80 0,056 Kw	2,05 m ³ /2,05 m ³

* przyjęto przy 150 l dobowego zrzutu na jednego mieszkańca.

*osadnik wstępny/komora osadu czynnego

Warunki zastosowania urządzeń i materiałów równoważnych: oczyszczalnia ścieków powinna charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż opisane w dokumentacji projektowej urządzenie w zakresie: zastosowanej technologii SBR, pojemności zbiorników, skuteczności oczyszczania, energochłonności.

3.2. Pompownia ścieków oczyszczonych

Pompownia ścieków oczyszczonych - urządzenie tłoczące ścieki oczyszczone do odbiornika. Wykonana w formie walca ze szczelnym dnem, o średnicy min. 0,6 m, jako zbiornik monolityczny z polietylenu, metodą formowania obrotowego odśrodkowego. Przepompownia wyposażona w pompę do ścieku oczyszczonego ze stali szlachetnej 0,25 kW 1-faz, załączaną wyłącznikiem pływakowym zamontowanym na jej korpusie, zabezpieczoną wyłącznikiem nadprądowym C10, o wydajności 150 l/min. średnica zanieczyszczeń 10 mm.

3.3. Pompownia ścieków surowych

Pompownia ścieków surowych - urządzenie tłoczące ścieki surowe do oczyszczalni ścieków; należy ją zastosować w przypadku, gdy zachodzi konieczność montażu oczyszczalni z nadbudową wyższą niż 80 cm. Przepompownia zostanie wykonana jako monolityczny zbiornik polietylenowy o średnicy min. 0,60m., wykonany metodą formowania obrotowego odśrodkowego. Przepompownia wyposażona w zatapialną pompę z pływakiem ze stali szlachetnej 1,1 kW 1-faz załączaną wyłącznikiem pływakowym zamontowanym na jej korpusie zabezpieczoną wyłącznikiem nadprądowym C16 o wydajności 330 l/min. średnica zanieczyszczeń 35 mm

Warunki zastosowania urządzeń i materiałów równoważnych: przepompownia ścieków surowych i oczyszczonych powinna charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż opisane w dokumentacji projektowej urządzenie w zakresie: pojemności zbiorników, parametrów zastosowanych pomp. Urządzenie powinny być znakowane znakiem bezpieczeństwa CE.

4. Odbiornik ścieków oczyszczonych:

4.1. Studnia chłonna

Studnia chłonna - urządzenie, poprzez które ścieki oczyszczone rozsączane są do gruntu. Wykonana z polietylenu, metodą formowania obrotowego odśrodkowego o średnicy minimum 800 mm i wysokości minimum 650 mm zakończona włazem o średnicy 600 mm z wywiewką. Ścieki do studni chłonnej należy wprowadzić przewodem grawitacyjnym z PVC o średnicy 110 mm lub tłocznym z PE o średnicy 32 mm. Wypływające ścieki powinny trafiać na płytę zabezpieczającą przed rozmywaniem warstw filtracyjnych.

Wypełnienie studni chłonnej (od góry):

- Geowłóknina
- Warstwa rozsączająca - tłuczeń o granulacji 16 - 32mm - 50 cm
- Warstwa wspomagająca - piasek 0-2 mm - 50 cm

Według zaleceń polskich, przy określaniu wymiarów studni (kołowych lub prostokątnych) uwzględnia się jako powierzchnię filtracji powierzchnię dna oraz ścian do wysokości ok. 1 m nad dnem. Wydajność studni chłonnej Q_s bądź jej średnicę, przy założonej wydajności (ilości odprowadzonych ścieków), można wyznaczyć ze wzoru:

$$Q_s = \Pi \cdot q \cdot (0,25 \cdot d_s + l_p), \text{ m}^3/\text{d}$$

gdzie:

q - dopuszczalne obciążenie ściekami w przeliczeniu na 1 m² powierzchni wsiąkania obejmującej powierzchnię dna i powierzchnię ścian do wysokości 1,0 m, m³/m²·d; wielkość tę zaleca się przyjmować:

- dla piasków średnio- i gruboziarnistych $q = 0,1, \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$,
- dla piasków drobnoziarnistych i gruntów piaszczysto-gliniastych: $q = 0,08, \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$,
- dla gruntów gliniasto-piaszczystych $q = 0,04, \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$,

Uwaga: powyższe wartości obciążeń można zwiększyć o 10÷20%, jeżeli woda gruntowa znajduje się ok. 2,0 m poniżej dna studni chłonnej, d_s - średnica wewnętrzna studni chłonnej, m

l_p - wysokość perforacji w ścianach studni, m; jako wielkość obliczeniową zaleca się przyjmować $l_p = 1,0 \text{ m}$.

Studnia chłonna zostanie wykonana w nasypie w celu oddzielenia warstwą gruntu o wysokości co najmniej 1,5 m od najwyższego poziomu wodonośnego wód podziemnych

4.2 Drenaż rozsączający

Drenaż rozsączający - w przypadku zastosowania oczyszczalni ścieków w technologii SBR jest to sposób odprowadzenia ścieków

oczyszczonych do gruntu. Wykonany z rur PVC Ø 110 z boczną perforacją.

Wypełnienie rowu stanowi (od góry):

- warstwa przykrywająca (miąższość 40-80 cm) – grunt rodzimy
- geowłóknina ułożona poziomo dla ochrony złoża żwirowo-piaskowego (cała szerokość i długość wykopu)
- rura PVC perforowana ułożona ze spadkiem > 2%
- warstwa rozszczapajająca (miąższość 40 cm) – żwir płukany 16-32 mm
- warstwa wspomagająca (miąższość 40 cm) – piasek 0-2 mm

4.3 Warunki gruntowo – wodne

Rodzaj gruntu: na terenie gminy Kolno występują zróżnicowane warunki gruntowe.

Najczęściej występują: piaski oraz piaski gliniaste.

Poziom wód gruntowych jest zróżnicowany. W okresie wykonywania badań geotechnicznych i hydrogeologicznych gruntu tj. w miesiącu maju 2015 r. wysoki poziom wód gruntowych powyżej 2,2 m. p. t. nie występuje, jednak z przeprowadzonego wywiadu terenowego wynika, iż w poprzednich latach występował często. Z uwagi na konieczność zachowania odległości 1,5 m urządzeń rozszczapajających od lustra wód gruntowych oraz zabezpieczenia zachowania tej strefy w latach następnych zastosowano na działkach kopce filtracyjne.

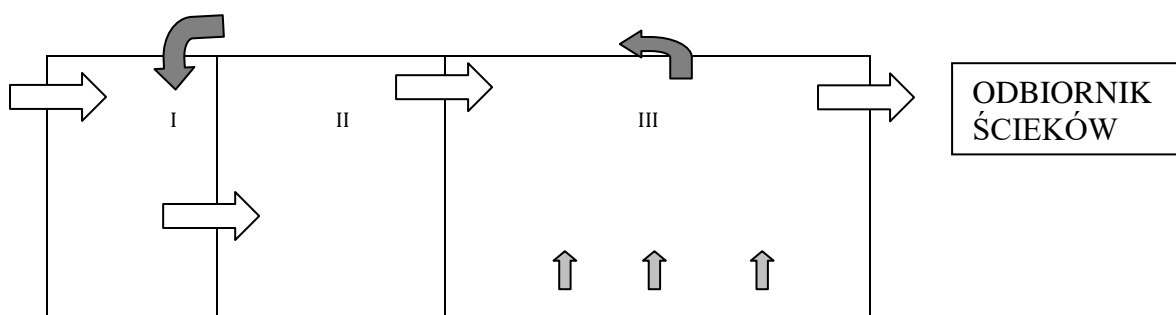
Warunki gruntowo – wodne przedstawia **DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA I HYDROGEOLOGICZNA GRUNTU**, stanowiąca odrębne opracowanie

5. Technologia oczyszczania ścieków

Przyjęto technologię oczyszczania ścieków w układzie niskoobciążonego osadu czynnego, stabilizowanego w warunkach tlenowych i beztlenowych, działającą z wykorzystaniem SBR (Sequential Batch Reactor – Biologicznego Reaktora Sekwencyjnego). Powoduje to wysoką redukcję podstawowych wskaźników zanieczyszczeń tj. BZT₅, ChZT, Zawiesiny ogólnej oraz redukcję związków azotu i fosforu (biogenów), związków węgla. W procesach oczyszczania ze ścieków usuwa się zawiesiny, cząstki stałe, rozpuszczone substancje organiczne i koloidy. Zostaje zredukowana zawartość wirusów i bakterii. Redukcji ulega również zawartość przyswajalnych przez mikroorganizmy związków azotu i fosforu. Poszczególne procesy technologiczne realizowane są w kompaktowym zbiorniku oczyszczalni wykonanym z polietylenu PEHD, podzielonym przegrodami na przestrzenie technologiczne – komory reakcji.

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Ekologiczne oczyszczalnie SBR są urządzeniami w których ścieki są neutralizowane metodą niskoobciążonego osadu czynnego wg schematu technologicznego.



Komora I - wstępnego oczyszczania (sedymentacji)

Komora II - niedotleniona

Komora III - osadu czynnego



- kierunek przepływu ścieków



- kierunek recyrkulacji osadu czynnego



- napowietrzanie ścieków

Ścieki komunalno- bytowe wpływają do komory (I) oczyszczalni gdzie następuje oddzielenie grubych zanieczyszczeń poprzez ich sedimentację. Po wstępnym mechanicznym oczyszczeniu z komory (I) , ścieki wpływają do komory (II). Następnie ścieki przepompowywane są pompą mamut do komory III gdzie następuje ich intensywne napowietrzanie i proces nitryfikacji. Po okresie napowietrzania następuje tu faza sedimentacji osadu czynnego który opada na dno komory. Sklarowane i oczyszczone ścieki odpompowywane są na zewnątrz oczyszczalni pompą mamut. Po odpompowaniu ścieków oczyszczonych nadmiar osadu czynnego jest recyrkulowany z komory III do komory I.

Pływające w ściekach skupiska mikroorganizmów tlenowych – kłaczkosłuzki osadu czynnego czyszczą ścieki wykorzystując je jako pożywkę. Zanieczyszczenia organiczne zostają przetworzone na wodę, dwutlenek węgla, związki mineralne oraz biomasę osadu czynnego. Gazy powstające podczas procesu oczyszczania odprowadzane są z bioreaktora poprzez system wentylacji zamontowany w jego pokrywie.

Oczyszczalnie SBR są zablokowanymi urządzeniami kompaktowymi Wszystkie procesy i operacje zachodzą w szczelnych monolitycznych zbiornikach wykonanych z PE i podzielonym przegrodami z płyt PE na przestrzenie technologiczne.

Pozzczególne wielkości typoszeregu różnią się wielkością zbiornika i szczegółami konstrukcyjnymi - zasada działania oczyszczalni pozostaje niezmienna.

Badania projektowanych oczyszczalni w laboratorium notyfikowanym, wykazały następujące efekty oczyszczania ścieków przez oczyszczalnię.

Przy przepływie dobowym nominalnym, średnio :

BZT₅ - 96 % redukcji

CHZT - 94 % redukcji

Zawiesina - 96 % redukcji

P - 96 % redukcji

N-NH₄ - 86 % redukcji

Jakość ścieków na wylocie z oczyszczalni przy nominalnym przepływie dobowym, średnio :

BZT₅ - 8 mg/l O₂

CHZT - 33 mg/l O₂

Zawiesina – 9 mg/l

P – 1 mg/l

N-NH₄ – 4 mg/l

Reaktor oczyszczalni SBR jest oparty na wysokowydajnej technologii oczyszczania ścieków, która od kilkunastu lat zyskuje coraz większe uznanie na świecie.

Proces SBR jest oparty na zasadzie sekwencyjnego, automatycznego powtarzania faz pracy oczyszczalni :

FAZA I – NAPEŁNIANIE

Zgromadzone w strefie osadnika wstępnego ścieki zostają przepompowane do komory reakcji (SBR, osadu czynnego).

FAZA II – NAPONOWIETRZANIE

Faza napowietrzania ścieków odbywa się za pomocą dyfuzorów z systemem membran. Napowietrzanie ma za zadanie zaopatrywanie mikroorganizmów w tlen potrzebny do przemiany materii i rozkładu zanieczyszczeń. Dodatkowo dzięki napowietrzaniu następuje mieszanie substancji w zbiorniku.

FAZA III – OSADZANIE Po fazie napowietrzania ścieków następuje kolejny cykl pracy oczyszczalni uspokojenia substancji i osadzania w komorze SBR. Nagromadzony osad czynny ulega procesowi sedimentacji tworząc na dnie zbiornika warstwę osadu. W górnej części zbiornika gromadzi się czysta woda.

FAZA IV – ODPROWADZANIE CZYSTEJ WODY W kolejnym etapie pracy oczyszczalni czysta woda nagromadzona w górnej części osadnika wtórnego zostaje wypompowana do odbiornika. Czyste wody usuwane są w sposób pozwalający na odprowadzanie tylko czystej wody, bez możliwości zaciągania cząsteczek stałych, zachowując tym samym minimalny poziom warstwy osadu czynnego

FAZA V - ODPROWADZANIE NADMIARU OSADU

Po odprowadzeniu czystej wody do odbiornika następuje proces odprowadzania osadu czynnego nagromadzonego na dnie osadnika wtórnego, do osadnika wstępnego. Po zakończeniu przepompowywania osadu do osadnika wstępnego następuje ponowne rozpoczęcie procesu oczyszczania ścieków – uruchomiona zostaje **FAZA I**

Charakterystyka automatyki oczyszczalni SBR:

- Oczyszczalnia charakteryzuje się prostotą obsługi i niezawodnością oraz minimalnym zużyciem energii elektrycznej (n.p. 0,61kWh/d, dla oczyszczalni o przepustowości do 0,6m³/d.),
- Cały system sterowania oczyszczalni jest modularny i sterowany procesorem.
- System umożliwia rozbudowę oczyszczalni, zapewnia możliwość modyfikacji i możliwość rozwinięcia elektronicznego monitoringu wszystkich oczyszczalni.
- Automatyka oczyszczalni pozwala na indywidualne dopasowanie, jest zaopatrzona w system stałej kontroli ilości ścieków, automatyczną kalibrację oczyszczalni, a także automatyczne uruchomienie programu oszczędnościowego.
- Automatyka oczyszczalni, stale monitoruje ilości ścieków oczyszczonych, ilości cykli i zaników napięcia,
- Jest wyposażona w system alarmowy (wizualny i dźwiękowy) informujący o awarii dmuchawy, braku zasilania, awarii zaworu lub przepełnieniu zbiornika retencyjnego,
- W przypadku zaniku zasilania sterownik rejestruje, w którym punkcie proces został przerwany. Po ponownym włączeniu prądu program startuje, w tym samym punkcie, w którym został zatrzymany.
- Sterownik posiada funkcję przypominania użytkownikowi o konieczności wykonania niezbędnych czynności eksploatacyjnych (czyszczenie filtra dmuchawy, wypompowanie osadu nadmiernego)

6. Założenia bilansowe przyjęte do projektu

6.1. Ilość ścieków

Do sporządzenia bilansu ilościowego ścieków wykorzystano przeciętne normy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (DZ. U. Nr 8, poz.70), literaturę fachową oraz obowiązujące normy i normatywy. Obliczeń dokonano przyjmując za podstawę zużycie wody na jedną osobę wg w/w rozporządzenia ($N_j = 150 \text{ dm}^3/\text{M}/\text{dobę}$)

Tab. Nr 1 Ilość ścieków dopływająca do mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków:

Q dśr [m ³ /dobę]	Q dmax [m ³ /dobę]	Q hśr [m ³ /h]	Q hmax [m ³ /h]
0,6 m ³ /d	0,66	0,025	0,06
0,6 – 0,9 m ³ /d	0,66-0,99	0,025-0,038	0,06-0,095
0,9 - 1,2 m ³ /d	0,99-1,32	0,038-0,05	0,095-0,125
1,2 - 1,8 m ³ /d	1,32-1,98	0,05-0,075	0,125-0,187

- współczynnik nierównomierności godzinowej $N_g = 2,5$.

6.2. Jakość ścieków

6.2.1. Jakość ścieków surowych

Ładunki jednostkowe podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach surowych, obliczono korzystając z analiz wartości ładunków jednostkowych w ściekach surowych innych istniejących obiektów.

- BZT₅ 75 mgO₂/M*d
- ChZT 150 mg/M*d
- Zawiesina ogólna 105 mg/M*d
- N-NH₄ 12 mg/M*d
- P 3 mg/M*d

Przy przyjętej normie zużycia wody i odprowadzania ścieków surowych /150 l/M/dobę/, stężenia podstawowych wskaźników zanieczyszczeń kształtują się na poziomie:

Tab. Nr 2 Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych:

Wydajność Q [m ³ /d]	BZT ₅ [mgO ₂ /dm ³]	ChZT [mgO ₂ /dm ³]	Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	N-NH ₄ [mg/dm ³]	P [mg/dm ³]
0,6 – 1,2	500	1000	700	80	20

6.2.2. Jakość ścieków oczyszczonych

Stopień redukcji zanieczyszczeń w przydomowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków wynosi:

BZT₅ - min. 95%
 ChZT – min. 87,5%
 Zawiesina ogólna – 95,7%
 N-NH₄ - 81,25%
 P – 90%

co oznacza, że projektowana przydomowa mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków zapewnia osiągnięcie efektów oczyszczania zgodnych z wymaganiami określonymi w Rozporządzenie 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 dnia 16 grudnia 2014r. poz. 1800), wg którego najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń powinny wynosić:

Tab. Nr 3 Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych:

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stężenie zanieczyszczeń [mg/l] w ściekach oczyszczonych
BZT ₅	25
ChZT	125
Zaw. og	35
N-NH ₄	15
P	2

Tab. Nr 4 Niezbędny stopień oczyszczania ścieków:

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stopień redukcji zanieczyszczeń [%]
BZT ₅	min. 95
ChZT	min 87,5
Zawiesina ogólna	min. 95,7
N-NH ₄	min 81,25
P	min 90

7. Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie grunt, do którego ścieki oczyszczone rozsącane będą poprzez studnię chłonną wykonaną z polietylenu zaopatrzoną w pokrywę z polietylenu z rurą wywiewną lub studnię chłonną z drenażem rozsączającym.

8. Technologia obróbki osadów ściekowych

Na terenie projektowanej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków powstawać będą odpady stałe w postaci osadu nadmiernego oraz skratek.

8.1 Zanieczyszczenia „grube” – skratki

Zanieczyszczenia grube tzw. skratki, występujące w postaci substancji stałych o dużych rozmiarach, nierozkładalne biologicznie, zatrzymywane są w komorze I, należy je usuwać każdorazowo przy usuwaniu nadmiaru osadu wozem asenizacyjnym.

8.2 Osad nadmierny

Powstający podczas procesu oczyszczania ścieków osad nadmierny, poddawany będzie procesom gromadzenia, stabilizacji i zagęszczania w komorze I.

Usuwanie nadmiernego osadu czynnego przeprowadza się każdorazowo po stwierdzeniu wyższego niż dopuszczalny poziomu osadu w oczyszczalni. Dla wyliczonej objętości osadu przyjęto częstotliwość usuwania osadu przedstawioną w poniższej tabeli.

Tab. Nr 5 Częstotliwość usuwania osadu nadmiernego:

Wydajność Q [m ³ /d]	Ilość osadu nadmiernego	Częstotliwość usuwania
do 0,6	0,5 m ³	Co sześć miesięcy lub wg potrzeb*
0,6 – 0,9	0,75 m ³	Co sześć miesięcy lub wg potrzeb*
0,9 – 1,2	1,0 m ³	Co sześć miesięcy lub wg potrzeb*
1,2 – 1,8	1,5 m ³	Co sześć miesięcy lub wg potrzeb*

*Każdorazowo przed usunięciem nadmiernego osadu czynnego z komory oczyszczalni, należy sprawdzić poziom osadu, który powinien wahać się w granicach 30 – 55% objętości naczynia sprawdzającego.

9. Wytyczne dla branż

9.1 Branża budowlana

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego, można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu, należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

9.2 Branża elektryczna

Zasilanie elektryczne obiektów oczyszczalni zostanie wykonane jako zalicznikowe w ramach istniejącego przyłącza elektrycznego. Energię elektryczną dla potrzeb urządzeń oczyszczalni doprowadzić przewodem elektrycznym ułożonym w gruncie YKY 3 x 1,5 mm². Przewód elektryczny doprowadzić do tablicy elektrycznej przewidzianej na terenie oczyszczalni.

a) ilość odbiorników mocy:

- przepompownia ścieków oczyszczonych,
- przepompownia ścieków surowych,
- dmuchawa membranowa

b) wytyczne projektowe:

- dmuchawa sterowana automatycznie
- pompa do recyrkulacji osadu sterowana automatycznie

9.3 Branża instalacyjna

- przewody tłoczne łączyć z pompą zatapialną za pomocą opasek zaciskowych lub szybkozłączy.
- przewody sprężonego powietrza łączące dyfuzor z rozdzielaczem powietrza wykonane za pomocą przewodów elastycznych oraz szybkozłączy lub opasek zaciskowych.

9.4 Materiał i uzbrojenie

Przyłącze kanalizacyjne zaprojektowano z rur PVC Dn 110, łączonych za pomocą pierścieni gumowych umieszczonych w zagłębieniu profilu.

Przewód tłoczny od pompowni ścieków oczyszczonych do studni chłonnej należy wykonać z rur ciśnieniowych PE Dn32, a przewód tłoczny od pompowni ścieków surowych do oczyszczalni należy wykonać z rur ciśnieniowych PE Dn50.

9.5 Skrzyżowania projektowanej kanalizacji sanitarnej z przeszkodami

Skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem terenu należy zabezpieczyć odpowiednimi rurami osłonowymi. Skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z wodociągiem wykonać za pomocą rur ochronnych PVC Ø160 x 3,9 mm. Skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi wykonać za pomocą rur osłonowych dwudzielnych typu AROT nałożonych na kable. Przy skrzyżowaniu kanalizacji z rurociągami gazu, na rurę kanalizacyjną założyć rurę ochronną Ø225 x 8,6 mm (dla rur kanal. Ø110) PVC-Pn-1Mpa,

L = 3 m. Końce rur wypełnić pianką poliuretanową.

W miejscu istniejących skrzyżowań projektowanej kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem terenu prace budowlane należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod nadzorem

9.6 Montaż oczyszczalni

Wytyczne montażu i rozruchu oczyszczalni:

- Przygotować wykop o wymiarach o 50 cm szerszy od wymiaru nominalnego oczyszczalni i głębokości wynikającej z trzech wymiarów (głębokość położenia rury kanalizacyjnej + wysokość zbiornika oczyszczalni + 40 cm),
- Dno wykopu pokryć 20-centymetrową warstwą piasku lub drobnego żwiru (do 5 mm) z domieszką cementu (proporcje 1 : 4), wypoziomować.
- Wstawić zbiornik oczyszczalni do wykopu pamiętając aby otwór wlotowy ścieków w oczyszczalni był umieszczony naprzeciw rury doprowadzającej ścieki,
- Podłączyć oczyszczalnię z kanalizacją doprowadzającą ścieki surowe oraz odpływem wody oczyszczonej,
- Napełnić zbiornik oczyszczalni wodą do poziomu roboczego (woda przelewa się przez rurę odpływową),
- Wypełnić przestrzeń pomiędzy ścianą zbiornika i wykopu wilgotną mieszanką piaskowo-cementową (proporcje 1 : 4) do wysokości 0,5 m od dna oczyszczalni. Pozostałą część wykopu uzupełnić piaskiem 0-2 mm.
- Zainstalować dmuchawę w miejscu suchym i niedostępnym dla osób niepowołanych. Odległość dmuchawy od zbiornika nie powinna przekroczyć 10 m. W przypadku konieczności zainstalowania dmuchawy w dalszej odległości fakt ten należy zaznaczyć przy składaniu zamówienia. Dmuchawy nie należy instalować w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji mogących mieć działanie rezonansowe,
- Przewody sprężonego powietrza połączyć z króćcami tłocznymi listwy zaworowej (sterownik), podłączyć dmuchawę, przejście przewodów przez ścianę skrzynki zasilająco sterującej uszczelnić pianą montażową.
- Zasypać gruntem rodzimym lub zalać lekkim betonem górną część wykopu,
- Podłączyć przewód zasilający dmuchawy do uziemionego gniazdka o napięciu 230 V
- Uporządkować teren wokół oczyszczalni.

Wytyczne wykonawcze

Wykopy pod zbiornik oczyszczalni wykonać jako szerokoprzestrzenne. Wykopy pod rurociągi wykonać o ścianach pionowych. Układanie rur w wykopie należy wykonać na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łóżysko nośne rury kanalizacyjnej zgodnie z zaprojektowanymi spadkami

Przewody kanalizacyjne należy układać w wykopie na podsypce zagęszczonego piasku o grubości 20 cm z pogłębieniem miejsc na złączach oraz obsypce piaskowej o grubości 30 cm ponad rurę. Stopień zagęszczenia piasku $I_1 = 95\%$. Pozostałą część wykopu, należy zasypać gruntem rodzimym i ubić warstwami co 30 cm.

Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej – po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku wymaga ustabilizowania i zagęszczenia przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku (30 cm). Obsypka rur musi być wykonana natychmiast po dokonaniu inspekcji i zatwierdzeniu wykonanego posadowienia rurociągu. Obsypka musi wynosić min 30 cm po zagęszczeniu. Zasypkę należy wykonać w sposób zależny od wymagań struktury nad rurociągiem. Może ona być wykonana gruntem rodzimym.

Budowę kanalizacji rozpocząć od punktów węzłowych czyli zbiorników oczyszczalni z obsadzonymi zgodnie z zaprojektowanymi rzędnymi, przejściami szczelnymi dla rur z PVC.

Przed zasypaniem kanału powinien zostać dokonany odbiór techniczny.

Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu oraz w pobliżu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, poza skrzyżowaniem sprzętem mechanicznym. Odkryte kable i przewody należy odpowiednio zabezpieczyć. Wszelkie prace w rejonie skrzyżowań należy wykonać pod nadzorem.

Roboty budowlano - montażowe powinny być prowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część II, instalacje sanitarne i przemysłowe zgodnie z normami branżowymi.

10. Eksploatacja oczyszczalni

Warunkiem uzyskania przewidzianych efektów oczyszczania ścieków jest właściwa eksploatacja oczyszczalni. Nie przewiduje się stałej obsługi oczyszczalni, konieczne jest jednak okresowe kontrolowanie jej pracy i przegląd urządzeń.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek stanów awaryjnych po skontaktowaniu się z serwisem producenta oczyszczalni i ustaleniu przyczyny awarii zostaną podjęte następujące działania:

- 1) Jeżeli istnieje możliwość wyeliminowania przyczyny awarii w ciągu 12 - 24 godzin od jej zaistnienia awaria ta zostaje usunięta najczęściej poprzez odpowiednią regulację pracy oczyszczalni lub wymianę wadliwego elementu. Jakość ścieków nie ulegnie zmianie w takim przypadku znaczącemu pogorszeniu, a oczyszczalnia po jej uruchomieniu i sprawdzeniu pracy urządzeń nie wymaga wykonania czynności rozruchowych.
- 2) Jeżeli przyczyna awarii nie jest możliwa do usunięcia w czasie krótszym niż 24h lub wystąpiła poważna awaria zewnętrznego zasilania energetycznego powodująca brak zasilania oczyszczalni przez okres powyżej 120h to ścieki z oczyszczalni należy wywieźć taborem asenizacyjnym na zbiorczą oczyszczalnię z częstotliwością uzależnioną od ilości dopływających ścieków. Po usunięciu awarii lub ponownym podłączeniu zasilania należy postępować jak przy rozruchu oczyszczalni.

INFORMACJA
DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NAZWA OBIEKTU:

PRZYDOMOWA MECHANICZNO-BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

INWESTOR:

Gmina Kolno
Ul. Wojska Polskiego 20
18 – 500 Kolno

	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA
<u>Projektował:</u> inż. Dariusz Wasilewski	LOM-44		07.2016 r.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejności realizacji poszczególnych obiektów

Inwestor zamierza zbudować kompletne przydomowe biologiczne oczyszczalnie ścieków w technologii SBR.

2. Wykaz istniejących obiektów

Działka jest ogrodzona i zagospodarowana. Na działce znajdują się przyłącza wodociągowe, telefoniczne, oraz napowietrzne linie elektryczne.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa mienia lub ludzi

Na przedmiotowej działce nie występują żadne elementy zagospodarowania, które stwarzałyby zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Działka jest zagospodarowana i uporządkowana.

4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich występowania:

Przewidywanym zagrożeniem podczas realizacji inwestycji jest zagrożenie przysypania ziemią przy wykonywaniu wykopów w celu posadowienia zbiornika oczyszczalni. Roboty te będą wykonywane przez specjalistyczne firmy przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu i wykwalifikowanych pracowników.

5. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Pracownicy realizujący roboty budowlane muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje określone odrębnymi przepisami oraz aktualne orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy. Ponadto powinni zostać zapoznani z podstawowymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy w kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy oraz regulaminach pracy a także z zasadami udzielania pierwszej pomocy. Bezpośrednio przed przystąpieniem pracowników do wykonywania robót niebezpiecznych należy udzielić dokładnego instruktażu zgodnie z planem bezpieczeństwa sporządzonym przez kierownika budowy.

Instruktaż stanowiskowy powinien zapoznać pracowników z:

- zagrożeniem występującym na określonym stanowisku pracy,
- sposobami ochrony przed zagrożeniem,
- metodami bezpieczeństwa wykonywania pracy na danym stanowisku.

Należy zapewnić fachowy nadzór przy wykonywaniu m. in. takich robót jak: roboty ziemne, rozładunek urządzeń, montaż maszyn i urządzeń, prowadzenie rozruchu technologicznego.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie, w tym zabezpieczających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- a) Kierownik budowy powinien opracować harmonogram niebezpieczeństw występujących podczas wykonywania poszczególnych prac oraz metody przeciwdziałania im, jakie zastosuje.
- b) Przy pracach w wykopie robotnicy powinni nosić kaski ochronne.
- c) Ubranie robocze monterów i osób obsługujących powinno być dostosowane do pory roku, powinno być wygodne, czyste i przechowywane poza pracą w odpowiednich warunkach,
- d) Przy pracach z elektronarzędziami, robotnicy powinni być zaopatrzeni w okulary zabezpieczające oczy przed odpryskami.
- e) Narzędzia używane do pracy powinny być odpowiednio utrzymane, konserwowane, nieużyte i sprawne,
- f) Elektronarzędzia powinny posiadać odpowiednie osłony zapewniające ich bezpieczne użytkowanie.
- g) Podłączenia urządzeń elektrycznych jak i montaż instalacji elektrycznych powinny być wykonane przez elektryka z odpowiednimi uprawnieniami.
- h) Przez cały czas trwania procesu technologicznego na budowie powinno przebywać co najmniej dwie osoby.
- i) Na budowie powinien znajdować się telefon i apteczka pierwszej pomocy.

7. Na budowie wywiesić tablicę informacyjną budowy oraz plan BIOZ

OŚWIADCZENIE

*Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo Budowlane
(Dziennik Ustaw z 2010 r. nr 243 poz. 1623 tekst jednolity).*

Oświadczam, że projekt budowlany przydomowych mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny ze względu na cel, któremu ma służyć.

	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA
<u>Projektował:</u> inż. Dariusz Wasilewski	LOM-44		07.2016 r.