

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. Cel opracowania
2. Zakres opracowania
3. Stan istniejący
- 3.1. Ilość jakość i sposób oczyszczania ścieków
- 3.2. Zaopatrzenie w media
- 3.3. Gospodarka odpadami
- 3.4. Obiekty istniejące
4. Informacje o układzie tłocznym ścieków Kamieniec Wrocławski – Wrocław Szczytniki
- 4.1. Kanał tłoczny Kamieniec Wrocławski – Wrocław Szczytniki
- 4.2. Wrocławskie przepompownie ścieków – zlewnia Rejonu Wschód I
5. Prognozowane ilości ścieków
- 5.1. Perspektywiczny odpływ ścieków z całej gminy Czernica
- 5.2. Maksymalne wydatki głównych pompowni ścieków gminy Czernica
6. Warunki przepływu ścieków z węzła kanalizacyjnego gminy Czernica w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej Wrocławia
- 6.1. Grawitacyjny przepływ ścieków (wyłączone wszystkie pompy w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)
- 6.1.1. Wyłączone wszystkie pompy we wszystkich wrocławskich pompowniach przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu
- 6.1.2. Włączone pompy w jednej spośród wrocławskich pompowni przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu
- 6.2. Przepływ ścieków tłoczonych pompami (włączona pompa w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)
- 6.2.1. Przepływ ścieków tłoczonych pompą P1 (włączona pompa FLYGT NT3171.181.278) w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)
- 6.2.1.1. Wyłączone wszystkie pompy we wszystkich wrocławskich pompowniach przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu
- 6.2.2. Włączone pompy w jednej spośród wrocławskich pompowni przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu
- 6.3.1. Przepływ ścieków tłoczonych pompą P2 z pełną wydajnością (włączona pompa FLYGT NT3301.185.390) w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)
- 6.3.1.1. Wyłączone wszystkie pompy we wszystkich wrocławskich pompowniach przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu
- 6.3.2. Włączone pompy w jednej spośród wrocławskich pompowni przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu
7. Rozwiązania projektowe
- 7.1. Komora rozprężna rozdziału ścieków- Obiekt E
- 7.2. Zbiorniki retencyjne-Obiekty 8a i 8b
- 7.2.1. Osadniki wielolejowe- Obiekty 8c i 8d
- 7.3. Pompownia ścieków- Obiekt A

- 7.3. 1. Automatyka i pomiary przepływu ścieków
- 7.3. 2. Wytyczne do sterowania pompownią
- 7.3.3. Pompy osadowe i ścieków fekalnych
- 7.3.4. Rurociągi wewnętrzne
- 7.4. Zlewnia fekaliów
- 7.4.1. Ciąg spustowo pomiarowy
- 7.4.2. Urządzenia do mechanicznego podczyszczania ścieków i osadów dowożonych
- 7.4.3. Parametry urządzeń
- 7.5. Zbiornik ścieków fekalnych – obiekt nr C
- 8. Ochrona antyodorowa obiektów
- 8.1. Ochrona antyodorowa komory rozprężnej
- 8.2. Ochrona antyodorowa zbiorników retencyjnych
- 8.3. Ochrona antyodorowa budynku zlewni fekaliów
- 8.4. Ochrona antyodorowa zbiornika fekaliów
- 9. Zestawienie elementów wyposażenia –pompownia i zlewnia fekaliów

SPIS RYSUNKÓW

T1. Schemat technologiczny	----
T2. Komora rozprężna rozdziału ścieków	1:50
T3. Pompownia i zlewnia fekaliów –rzut poziomy	1:50
T4. Pompownia i zlewnia fekaliów –przekrój A-A	1:50
T5. Pompownia przekrój B-B	1:50
T6. Pompownia przekrój B1-B1	1:50
T7. Pompownia przekrój C-C	1:50
T7A Pompownia przekrój G-G	1:50
T8. Zlewnia fekaliów przekrój D-D	1:50
T9. Zlewnia fekaliów przekroje E-E i F-F	1:50
T10. Zbiornik retencyjny nr1-rzut	1:50
T11. Zbiornik retencyjny nr1-przekrój A-A	1:50
T12. Zbiornik retencyjny nr2-rzut	1:50
T13. Zbiornik retencyjny nr2-przekrój A-A	1:50
T14. Zbiorniki retencyjne nr 1 i nr 2 i osadniki -przekrój B-B	1:50
T15. Zbiornik ścieków fekalnych	1:50
T16. Schemat sterowania pracą pompowni	-----

OPIS TECHNICZNY

1. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu szczegółowe rozwiązanie techniczne przebudowy istniejącej Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków w Kamieńcu Wrocławskim, mającej pełnić w najbliższej przyszłości funkcję centralnego, nowoczesnego węzła kanalizacji sanitarnej gminy Czernica.

Rola tego węzła polegać będzie na:

- przyjmowaniu wszystkich ścieków sanitarnych z obszaru gminy Czernica, zarówno z terenów posiadających sieć kanalizację sanitarną (ścieki pompowane z północnego i południowego systemu kanalizacji grawitacyjno-tłocznej), jak i z terenów nieskanalizowanych (ścieki dowożone sprzętem asenizacyjnym),
- przyjmowaniu osadów ściekowych z eksploatowanych sieciowych pompowni ścieków sanitarnych gminy Czernica (osady dowożone sprzętem asenizacyjnym),
- tłoczeniu mieszaniny powyższych ścieków i osadów do wrocławskiej kanalizacji miejskiej.

2. Zakres opracowania

Opracowanie jest projektem obejmującym w części technologicznej swoim zakresem:

- nową komorę rozprężną i rozdziału ścieków,
- przebudowę istniejących osadników dla pełnienia funkcji zbiorników retencyjnych,
- nową stację zlewną ścieków z płukaniem i usuwaniem piasku ze ścieków dowożonych,
- nową pompownię ścieków tłoczonych do wrocławskiej kanalizacji miejskiej,
- nowe urządzenia do pomiaru ilości ścieków pompowanych do wrocławskiej kanalizacji miejskiej,
- rozwiązanie problemu uciążliwości zapachowej związanej z pracą węzła,
- rurociągi technologiczne ścieków w obrębie pompowni i zbiorników

3. Stan istniejący

Obecnie Mechaniczna Oczyszczalnia Ścieków w Kamieńcu Wrocławskim pełni rolę:

- punktu końcowego transportu ścieków sanitarnych z obszarów gminy Czernica posiadających sieć kanalizację sanitarną,
- punktu zlewnego ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym z obszarów gminy Czernica nie posiadających sieciowej kanalizacji sanitarnej,
- miejsca odbioru osadów ściekowych z eksploatowanych sieciowych pompowni ścieków sanitarnych gminy Czernica (osady dowożone sprzętem asenizacyjnym),
- punktu początkowego transportu wszystkich powyższych ścieków sanitarnych i osadów ściekowych z obszarów gminy Czernica, na Dobrzykowickie Pola Irygowane.

3.1 Ilość jakość i sposób oczyszczania ścieków

Ilość ścieków doprowadzanych do Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków w Kamieńcu Wrocławskim wyniosła w 2012 r.:

$$Q_{sr\ d}=1600\ m^3/d, \text{ w tym około } 300m^3/d \text{ ścieków dowożonych}$$

Poza ściekami, na oczyszczalnię dowożone są osady usuwane z sieciowych pompowni ścieków, eksploatowanych przez Gminę Czernica, w ilości:

$$M_{os}=3\ Mg/miesiąc$$

Dopuszczalna pozwoleniem wodnoprawnym (Decyzja Starosty Powiatu Wrocławskiego

Centralny węzeł przerzutu ścieków sanitarnych z Gminy Czernica w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej Wrocławia- projekt wykonawczy technologiczny 3

nr 208/2012 z dnia 27.04.2012 r.) ilość ścieków doprowadzanych do Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków w Kamieńcu Wrocławskim wynosi :

$$Q_{\text{śr d}} = 2000 \text{ m}^3/\text{d}; \quad Q_{\text{max h}} = 270 \text{ m}^3/\text{h}; \quad Q_{\text{max r}} = 730000 \text{ m}^3/\text{rok}$$

W skład technologicznego ciągu ściekowego Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków wchodzi:

- komora wlotowa krat (pręty o rozstawie 20 mm) o szerokości 2×1,0 m,
- dwukomorowy piaskownik poziomy, każda komora o szerokości 1,0 m i długości 16,0 m,
- 4 osadniki poziome 5-lejowe, każdy osadnik o pojemności czynnej 225 m³.

Ścieki sanitarne z części skanalizowanych obszarów gminy Czernica doprowadzane są do oczyszczalni z dwóch głównych przepompowni ścieków usytuowanych w Dobrzykowicach i Kamieńcu Wrocławskim. Ścieki z tych pompowni doprowadzane są do komory wlotowej krat (przed piaskownikiem) czterema rurociągami tłocznymi: 2×DN 400 mm, DN 160 mm i DN 100 mm. W komorze krat ze ścieków usuwane są większe części stałe oraz części włókniste. Po kratkach ścieki przepływają przez piaskowniki, w których następuje separacja piasku w procesie sedymentacji. Zarówno kraty jak i piaskowniki czyszczone są ręcznie. Za piaskownikami ścieki dopływają otwartymi kanałami do dwóch osadników wielolejowych, gdzie odbywa się sedymentacja i mineralizacja zawieszin. Dwa pozostałe istniejące osadniki są obecnie wyłączone z eksploatacji, ze względu na ich zły stan techniczny. Po powyżej opisanym mechanicznym oczyszczeniu, ścieki odpływają grawitacyjnie na pola irygowane w Dobrzykowicach, pełniące funkcję biologicznej, naturalnej oczyszczalni ścieków.

Osad zgromadzony w lejach osadników spływa do pompowni osadów i jest odprowadzany okresowo na laguny osadowe na terenie pól irygowanych w Dobrzykowicach.

Ścieki z obszarów nie skanalizowanych gminy dowożona jest wozami asenizacyjnymi do punktu zlewnego zlokalizowanego na Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków. W skład punktu zlewnego wchodzi kontener z instalacją pomiarową i systemem rejestracji odbiorców oraz pompownia ścieków fekalnych (betonowy zbiornik podziemny o średnicy 3,0 m z zatapialną pompą ściekową), która podaje ścieki do komory wlotowej krat. Do punktu zlewnego dowożone są również osady usuwane z sieciowych pompowni ścieków eksploatowanych przez gminę Czernica.

Istniejący na terenie Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków otwarty zbiornik wyrównawczy, od wielu lat jest nieeksploatowany.

Wszystkie obiekty technologiczne Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków są przestarzałe oraz znajdują się w złym stanie technicznym, sprawiają więc poważne problemy eksploatacyjne. Mechaniczna Oczyszczalnia Ścieków jest również bardzo uciążliwa zapachowo.

Istniejące budynki techniczno-socjalny i garażowo-magazynowy znajdują się w dobrym stanie technicznym.

3.2 Zaopatrzenie w media

Zasilanie oczyszczalni w energię elektryczną

Oczyszczalnia zasilana jest w energię elektryczną ze stacji transformatorowej 20kV/400V z transformatorem olejowym hermetycznym 100kVA. Stacja transformatorowa mieści się w budynku techniczno-socjalnym.

Zaopatrzenie w wodę Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków

Oczyszczalnia zaopatrywana jest w wodę z wodociągu gminnego DN 225 mm, przechodzącego przez teren Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków.

Odprowadzenie ścieków bytowych

Powstające na terenie oczyszczalni ścieki z budynku socjalnego odprowadzane są rurociągiem D100 do szamba 3komorowego a następnie odpompowywane wozem asenizacyjnym i podawane do punktu zlewnego ścieków fekalnych

Odwodnienie terenu

Odwodnienie z dachów budynku odbywa się na teren zielony. Oczyszczalnia nie posiada we-

wewnętrznej kanalizacji deszczowej.

3.3. Gospodarka odpadami

W procesach mechanicznego oczyszczania ścieków powstają następujące odpady:

- skratki (kod 190801) w ilości około 2,5 Mg/rok,
- piasek (kod 190802) w ilości około 40 Mg/rok,
- ustabilizowane osady ściekowe (kod 190805) w ilości około 160 Mg/rok.

Powyższe odpady nie są zakwalifikowane do grupy odpadów niebezpiecznych. Skratki gromadzone są w zamkniętym kontenerze i okresowo wywożone na laguny osadowe. Piaskownik czyszczony jest 1-2 razy/miesiąc; piasek składowany początkowo w przymie obok piaskownika a docelowo wywożony na laguny osadowe. Osady usuwane ze ścieków w osadnikach wielolejowych, po częściowej stabilizacji w lejach, kierowane są do 2 ziemnych lagun osadowych, gdzie zachodzą procesy ich dalszej i odwodnienia. Laguny dotychczas nie były opróżniane.

3.4. Obiekty istniejące

Na terenie Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków w Kamieńcu Wrocławskim znajdują się:

- budynek socjalno-techniczny w którym jest również dyspozytornia,
- stacja transformatorowa i rozdzielnia el. połączona z powyższym budynkiem socjalno-technicznym,
- kontener ze stanowiskiem pomiarowym zlewni fekaliiów,
- pompownia ścieków fekalnych (ze zlewni),
- budynek rozdzielni el. dla zlewni i hydroforni
- komora wlotowa (rozprężna) ścieków z sieciowej kanalizacji sanitarnej,
- dwukomorowy piaskownik poziomy z kratą ręczną,
- prostokątny, otwarty, betonowy kanał dopływowy do osadników
- osadniki poziome wielolejowe,
- pompownia osadów,
- nieczynny zbiornik wyrównawczy ścieków- otwarty, dno i skarpy betonowe
- budynek garażowo-magazynowy,
- komora pomiarowa wodociągowa
- kontener hydroforni wodociągowej.

W związku ze zmianą funkcji Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków część istniejących obiektów pozostanie, inne zostaną zlikwidowane a pozostałe będą przebudowane. Wybudowane zostaną również nowe obiekty.

4. Informacje o układzie tłocznym ścieków Kamieniec Wrocławski – Wrocław Szczytniki

4.1. Kanał tłoczny Kamieniec Wrocławski – Wrocław Szczytniki

Na przełomie XIX i XX wieku, dla odprowadzenia ścieków sanitarnych z dzielnic mieszkalnych położonych w rejonie dzisiejszych osiedli: Dąbie, Plac Grunwaldzki, Szczytniki i Zalesie, zaprojektowano układ kanalizacji grawitacyjnej ze spływem ścieków do przepompowni Szczytniki oraz kanał tłoczny na trasie Pompownia Szczytniki - Pola Irygacyjne Dobrzykowice. W celu przetłoczenia ścieków wybudowano pompownię Szczytniki, działającą w oparciu o kotłownię opalaną węglem kamiennym, w której zainstalowano pompy nurnikowe napędzane maszynami parowymi. Plan powykonawczy z roku 1908 obrazuje całość gigantycznej, jak na ówczesne czasy, inwestycji. Długość wybudowanego kanału tłoczego o średnicy 400 mm wyniosła 8730 m. Po katastrofalnej powodzi z 1903 r przystąpiono do budowy kanału przeciwpowodziowego i kanału żeglownego. W miejscu przecięcia się tras tych kanałów i kanału tłoczego, w okresie od kwietnia do lipca 1914

roku, ułożono na głębokości 8 m w stosunku do pierwotnego terenu, syfon o średnicy $d = 500$ mm i długości 306 m. Opisywany rurociąg tłoczny wykonano w nietypowy sposób, mianowicie, połączenia między rurami pasowano i zakuwano na gorąco. Biorąc pod uwagę, że rurociąg pracuje pod ciśnieniem, jest to rozwiązanie nietypowe, a uwzględniając bezawaryjną eksploatację kanału na przestrzeni dziesięcioleci, można stwierdzić, że jest ono osiągnięciem w sztuce inżynierskiej.

Prawie stuletnia nieprzerwana eksploatacja kanału, występujące tarcie i proces korozji spowodowały znaczne zmniejszenie grubości ścianek kanału oraz powstanie osadów utrudniających przepływ ścieków. W wyniku tragicznej powodzi w 1997 roku, zostały zalane tereny, po których przebiega kanał tłoczny. Gwałtowny przepływ wód po powierzchni terenu oraz w korytach kanałów i rzek, spowodował naruszenie struktury gruntu wokół rurociągu oraz rozszczelnienie połączeń rur. Powstałe w wyniku powodzi szkody, zagrożenie zanieczyszczenia środowiska w wyniku prawdopodobnej awarii kanału, znacznie zwiększona ilość ścieków w stosunku do stanu z początku wieku oraz rosnące straty hydrauliczne zdecydowały o podjęciu w 1998 roku decyzji o przeprowadzeniu renowacji kanału.

W procedurze przetargowej wygrała oferta wykonania renowacji kanału metodą bezrozkopową - Compact Pipe, złożona przez firmę ZISBD Wrocław. Projekt zakładał wykonanie renowacji układu tłoczego Szczytniki - Dobrzykowice oraz kanału tłoczego o średnicy 500 mm w ulicy 9 Maja i obejmował:

- gruntowne czyszczenie powierzchni wewnętrznych rur metodą hydrodynamiczną i mechaniczną,
- wyłożenie kanalizacji tłocznej o długości 8723 m rurą z PE:

d_{nom} [m]	0,30	0,35	0,40	0,50
L [m]	43	43	7475	1162

- wymianę 23 sztuk zasuw nożowych PN 6,
- wymianę 5 sztuk zaworów odpowietrzających PN 6.

W wyniku przeprowadzonej renowacji uzyskano całkowicie szczelny kanał tłoczny, składający się ze stalowego płaszcza zewnętrznego i wewnętrznej wykładziny z polietylenu, charakteryzującej się minimalnym współczynnikiem szorstkości. Osiągnięty stan techniczny kanału umożliwił jego wykorzystanie po zmianie kierunku tłoczenia ścieków. Zgodnie z tą koncepcją, ścieki z dzielnic mieszkalnych Sępólno, Biskupin i Strachocin zostaną skierowane poprzez poddany renowacji kanał tłoczny i zlewnię Kolektora Północnego do nowoczesnej Wrocławskiej Oczyszczalni Ścieków.

4.2. Wrocławskie przepompownie ścieków – zlewnia Rejonu Wschód I

Z opisywanym kanałem tłocznym współpracują i będą współpracować poniższe pompownie ścieków.

Pompownia Wojnów – ulica Gitarowa

Rzędna terenu	118,38
Rzędna dna kanału dopływowego	113,16
Rzędna dna studni	111,10
Liczba pomp	1+1
Typ pompy	Flygt CP – 3201.180.HT 450
Moc nominalna	30,0kW

Pompownia Strachocin – ulica Osadnicza

Rzędna terenu	118,20
Rzędna dna kanału dopływowego	113,59
Rzędna dna studni	111,29
Liczba pomp	1+1
Typ pompy	Flygt CP – 3152.181.HT 452
Moc nominalna	13,5 kW

Pompownia Swojczyce – projektowana

Rzędna terenu	117,00
Rzędna dna kanału dopływowego	114,20
Rzędna dna studni	112,68
Liczba pomp	1+1
Typ pompy	Flygt CP – 3127.180.SH.259
Moc nominalna	7,4 kW

Pompownia Cementowa – projektowana

Rzędna terenu	118,45
Rzędna dna kanału dopływowego	111,63
Rzędna dna studni	109,56
Liczba pomp	1+1
Typ pompy	Flygt NP – 3231.745.480.435
Moc nominalna	170,0 kW

Pompownia Szczytniki – ulica Kochanowskiego

Rzędna terenu	118,40
Rzędna dna kanału dopływowego	110,98
Rzędna dna studni	
Liczba pomp	4
Typ pompy	Flygt NP – 3153.181.MT.433
Moc nominalna	9,0 kW

Dane bilansowe -ilość ścieków pompowana do kanału zbiorczego w 2009 roku [m³]

Pompownia	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj
Wojnow - Gitarowa	31	65	4050	3960	39
Strachocin-Osadnicza	13100	15200	19000	17900	13600

5. Prognozowane ilości ścieków

5.1. Perspektywiczny odpływ ścieków z całej gminy Czernica

Obecnie (2013r) ilość ścieków generowanych w Gminie Czernica kształtuje się na poziomie

$$Q_{d\text{ śr}}=1600 \text{ m}^3/\text{d}$$

Według prognozy na rok 2030r gminę Czernica zamieszkiwać będzie 35000 ludzi. Zakładając najbardziej prawdopodobne wskaźniki ($q_j=120 \text{ dm}^3/\text{mk}/\text{d}$; $N_d=1,4$; $N_g=2,0$), charakterystyczne ilości odpływających z całej gminy Czernica ścieków wyniosą:

$$Q_{d\text{ śr}}=4200 \text{ m}^3/\text{d}=48,61 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{d \max}=5880 \text{ m}^3/\text{d}=68,06 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{h \max}=490 \text{ m}^3/\text{h}=136,11 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ścieki nie będą dopływać równomiernie do głównego węzła kanalizacyjnego gminy Czernica, zlokalizowanego w Kamieńcu Wrocławskim. Losowy w czasie dopływ ścieków do tego węzła można utożsamiać z wydajnością dwóch głównych pompowni ścieków gminy Czernica.

5.2. Maksymalne wydatki głównych pompowni ścieków gminy Czernica

Jedna z głównych pompowni ścieków gminy Czernica, usytuowana w Dobrzykowicach, ma maksymalną wydajność $137,00 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Druga z głównych pompowni ścieków gminy Czernica, usytuowana w Kamieńcu Wrocławskim, będzie miała maksymalną wydajność (po jej modernizacji) $64,00 \text{ dm}^3/\text{s}$.

6. Warunki przepływu ścieków z węzła kanalizacyjnego gminy Czernica w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej Wrocławia

6.1. Grawitacyjny przepływ ścieków (wyłączona pompa w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)

6.1.1. Wyłączone wszystkie pompy we wszystkich wrocławskich pompowniach przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu

W poniższej tabeli zestawiono natężenia grawitacyjnego przepływu ścieków (z pominięciem pomp) rurociągiem tłocznym ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej w ulicy Sopockiej we Wrocławiu, dla maksymalnego ($122,50 \text{ m n.p.m.}$) i minimalnego ($120,10 \text{ m n.p.m.}$) poziomu ścieków w zbiornikach węzła kanalizacyjnego.

Niniejszy przypadek dotyczy postoju wszystkich pomp we wszystkich wrocławskich pompowniach (istniejących i projektowanych) przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu.

Tabela nr 1

poziom ścieków w zbiornikach	odpływ ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu
m n.p.m.	dm^3/s
120,10	45,44
122,50	54,85

6.1.2. Włączone pompy w jednej spośród wrocławskich pompowni przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu

W poniższej tabeli zestawiono natężenia grawitacyjnego przepływu ścieków (z pominięciem pomp) rurociągiem tłocznym ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej w ulicy Sopockiej we Wrocławiu, dla maksymalnego ($122,50 \text{ m n.p.m.}$) i minimalnego ($120,10 \text{ m n.p.m.}$) poziomu ścieków w zbiornikach węzła kanalizacyjnego.

Niniejszy przypadek dotyczy równoczesnej pracy pomp tylko jednej spośród wrocławskich pompowni (istniejących i projektowanych) przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu.

Tabela nr 2

pracująca pompownia		grawitacyjny odpływ ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu [dm ³ /s] / wydatek pracującej pompowni wrocławskiej [dm ³ /s] - dla skrajnych poziomów ścieków w zbiornikach	
lokalizacja	liczba pomp	120,10 m n.p.m.	122,50 m n.p.m.
ul. Gitarowa	1	blokada / 67,27	
ul. Osadnicza	1	23,63 / 28,33	34,41 / 26,79
ul. Gospodarska	1	36,47 / 13,14	46,02 / 12,73
ul. Cementowa	1	20,17 / 40,30	34,76 / 33,40
ul. Kochanowskiego	1	31,40 / 60,87	42,48 / 58,31
	2	12,47 / 104,73	29,14 / 97,22
	3	blokada / 134,38	15,41 / 125,38
	4	blokada / 149,02	

6.2. Przepływ ścieków tłoczonych pompami (włączone pompy w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)

W projektowanej pompowni Centralnego Węzła Kanalizacyjnego gminy Czernica w Kamieńcu Wrocławskim zainstalowane zostaną 2 pompy firmy FLYGT

Pompa P1 Flygt NT3171. 181 MT 432 z wirnikiem 278mm- pompa podstawowa,

Pompa P2 Flygt NT3301. 185 HT 454 z wirnikiem 390mm - pompa wspomagająca

Pompa P1 pracuje jako pompa podstawowa, rezerwuje ją pompa P2 (tylko w przypadku awarii P1) pracująca na falowniku z wydajnością równą P1.

W wyjątkowych sytuacjach pompa P2 będzie mogła pracować ze swoją max. wydajnością.

Będą to :

- awaryjne pompowanie przy przelaniu się zbiorników retencyjnych
- 1 raz /miesiąc w celu przepłukania rurociągu tłoczego

6.2.1. Przepływ ścieków tłoczonych pompą P1 (włączona pompa FLYGT NT3171.181.278) w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)

6.2.1.1. Wyłączone wszystkie pompy we wszystkich wrocławskich pompowniach przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu

W poniższej tabeli zestawiono natężenia przepływu ścieków tłoczonych pompą P1 rurociągiem tłocznym ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej w ulicy Sopockiej we Wrocławiu, dla maksymalnego (122,50 m n.p.m.) i minimalnego (118,72 m n.p.m.) poziomu ścieków w zbiornikach węzła kanalizacyjnego.

Niniejszy przypadek dotyczy postoju wszystkich pomp we wszystkich wrocławskich pompowniach (istniejących i projektowanych) przyłączonych do rurociągu tłoczego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu.

Tabela3- odpływ „swobodny” pompowy ścieków- pracująca pompa P1 w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim

poziom ścieków w zbiornikach [m n.p.m.]	odpływ ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu [dm ³ /s]	odpływ ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu [m ³ /h]
118,72	87,13	313,66
122,50	93,66	337,17

6.2.2. Włączone pompy w jednej spośród wrocławskich pompowni przyłączonych do rurociągu tłocznego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu

W poniższej tabeli zestawiono natężenia przepływu ścieków tłoczonych pompą P1 rurociągiem tłocznym ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej w ulicy Sopockiej we Wrocławiu, dla maksymalnego (122,50 m n.p.m.) i minimalnego (118,72 m n.p.m.) poziomu ścieków w zbiornikach węzła kanalizacyjnego.

Niniejszy przypadek dotyczy równoczesnej pracy pomp tylko jednej spośród wrocławskich pompowni (istniejących i projektowanych) przyłączonych do rurociągu tłocznego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu.

Tabela 4- pracująca pompa P1 w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim

pracująca pompownia		tłoczony pompą P1 odpływ ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu / wydatek pracującej pompowni wrocławskiej [dm ³ /s] - dla skrajnych poziomów ścieków w zbiornikach	
lokalizacja	liczba pomp	118,72 m n.p.m.	122,50 m n.p.m.
ul. Gitarowa	1	Min.53,93 / 48,51	62,69 / 44,60
ul. Osadnicza	1	77,34 / 17,77	84,98 / 15,58
ul. Gospodarska	1	82,24 / 10,43	88,97 / 9,86
ul. Cementowa	1	84,55 / 6,46	Max.93,07 / 1,47
ul. Kochanowskiego	1	80,49 / 47,92	87,34 / 45,81
	2	75,79 / 74,29	83,04 / 70,49
	3	72,72 / 89,62	80,28 / 84,71
	4	70,63 / 99,37	78,42 / 93,73

6.3.1. Przepływ ścieków tłoczonych pompą P2 z pełną wydajnością (włączona pompa FLYGT NT3301.185.390) w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim)

6.3.1.1. Wyłączone wszystkie pompy we wszystkich wrocławskich pompowniach przyłączonych do rurociągu tłocznego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu

W poniższej tabeli zestawiono natężenia przepływu ścieków tłoczonych pompą P2 rurociągiem tłocznym ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej w ulicy Sopockiej we Wrocławiu, dla maksymalnego (122,50 m n.p.m.) i minimalnego (118,72 m n.p.m.) poziomu ścieków w zbiornikach węzła kanalizacyjnego. Niniejszy przypadek dotyczy postoju wszystkich pomp we wszystkich wrocławskich pompowniach (istniejących i projektowanych) przyłączonych do rurociągu tłocznego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu, a pompa pracuje z maksymalną wydajnością przy H=50Hz

Tabela nr 5- pracująca pompa P2 w pompowni węzła kanalizacyjnego

poziom ścieków w zbiornikach	odpływ ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu
m n.p.m.	dm ³ /s
118,72	127,79
122,50	132,27

6.3.2. Włączone pompy w jednej spośród wrocławskich pompowni przyłączonych do rurociągu tłocznego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu

W poniższej tabeli zestawiono natężenia przepływu ścieków tłoczonych pompą P2 rurociągiem tłocznym ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim do kanalizacji miejskiej w ulicy Sopockiej we Wrocławiu, dla maksymalnego (122,50 m n.p.m.) i minimalnego (118,72 m n.p.m.) poziomu ścieków w zbiornikach węzła kanalizacyjnego.

Niniejszy przypadek dotyczy równoczesnej pracy pomp tylko jednej spośród wrocławskich pompowni (istniejących i projektowanych) przyłączonych do rurociągu tłocznego ścieków Kamieniec Wrocławski – ulica Sopocka we Wrocławiu a pompa P2 pracuje z maksymalną wydajnością przy $H=50\text{Hz}$

Tabela nr 6- pracująca pompa P2 w pompowni węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu Wrocławskim

pracująca pompownia		tłoczony pompą P2 odpływ ścieków z węzła kanalizacyjnego w Kamieńcu / wydatek pracującej pompowni wrocławskiej [dm^3/s] - dla skrajnych poziomów ścieków w zbiornikach	
lokalizacja	liczba pomp	118,72 m n.p.m.	122,50 m n.p.m.
ul. Gitarowa	1	118,72 / 13,83	126,75 / 8,87
ul. Osadnicza	1	127,79 / blokada	132,27 / blokada
ul. Gospodarska	1	125,24 / 5,63	130,06 / 4,87
ul. Cementowa	1	127,79 / blokada	132,27 / blokada
ul. Kochanowskiego	1	123,67 / 33,33	128,36 / 31,58
	2	121,40 / 49,28	126,26 / 46,48
	3	120,07 / 58,10	125,08 / 54,70
	4	119,20 / 63,60	124,30 / 59,87

7. Rozwiązania projektowe

7.1. Komora rozprężna rozdziału ścieków- Obiekt E

Pierwszym obiektem ciągu technologicznego jest komora rozprężna zlokalizowana w nasypie przy planowanym zbiorniku retencyjnym. Jest to obiekt prostokątny, żelbetowy o wymiarach zewnętrznych 2,5x1,65m przylegający ścianą do zbiornika retencyjnego, częściowo wypiętrzony nad teren. Zbiornik przykryty będzie szczelnymi panelami z GPR.

Do komory doprowadzone zostaną rurociągi tłoczne 2xD400, D160 i D250 z pompowni gminnych Dobrzykowie i Kamieniec oraz rurociąg tłoczny D110 podczyszczonych ścieków fekalnych.

Po rozprężeniu ścieki skierowane będą do komory 1 i 2 zbiornika retencyjnego nr 1 poprzez prostokątne okna w ścianie komory 50x50cm. W komorze zainstalowane zostaną zastawki prostokątne umożliwiające wyłączenie dowolnej komory zbiornika retencyjnego z eksploatacji.

7.2. Zbiorniki retencyjne-Obiekty 8a i 8b

Dla umożliwienia retencjonowania ścieków doprowadzanych do węzła zaprojektowano przebudowę istniejących dwóch osadników wielolejowych na zbiorniki retencyjne ścieków. Istniejące osadniki ze względu na zły stan techniczny stanowić będą szalunek dla nowych zbiorników. Zaprojektowano dwa dwukomorowe zbiorniki których komory połączone ze sobą ścianami poprzecznymi i rurociągami.

Pojemność całkowita zbiorników $V_c = 2 \times (220 + 146) \text{ m}^3 = 2 \times 366 \text{ m}^3 = 732 \text{ m}^3$
co odpowiada 11- godzinowej retencji dobowej dla warunków obecnych.

Podstawowym założeniem przebudowy osadników jest wykorzystanie pierwszego z nich (obiekt 8a) niemal w całości tj. wraz z lejami. Kolejny osadnik (obiekt 8b) będzie w części lejowej zasypane gruzobetonem i po wylaniu ścian oraz płaskiej płyty dennej wykorzystywane jedynie w górnej prostopadłościenną część. Te części zbiornika 8b wypełniać się będą dopiero po osiągnięciu przez ścieki poziomu góry lejów co pozwoli na wyłapanie większości zanieczyszczeń w lejach „osadczej” części zbiornika 8a. Dla umożliwienia czasowego wyłączenia z eksploatacji części dowolnego zbiornika planuje się podzielić go ścianami poprzecznymi a na rurociągach połączeniowych pomiędzy komorami zainstalować zastawki kanałowe nasienne.

Z poziomu dna każdego z lejów komór 1 i 2 zbiornika 8a ścieki odprowadzane będą rurociągami D315 do pompowni tłoczącej je rurociągiem przesyłowym do Wrocławia. Ponadto projektuje się montaż 2 rurociągów spustowych D400 umożliwiających grawitacyjne odprowadzenie ścieków z każdej z części zbiornika bezpośrednio do rurociągu przesyłowego z pominięciem pomp. Taki układ ma zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków pozbawionych części stałych. Ścieki mocniej zanieczyszczone będą tłoczone przez pompy z większą prędkością co zapobiegnie osadzaniu się zanieczyszczeń na trasie rurociągu.

Spust grawitacyjny odbywać będzie się od poziomu $H_{max}=122,50$ do poziomu $H_{min}=120,10$.

Aby zapobiec sedymentacji części stałych i piasku na dnie zbiornika, planuje się wypompowywanie zbiornika do min. poziomu suchobiegu pomp tj. do poziomu $H_{min2}=118,72$.

W zbiorniku retencyjnym 8a zainstalowane zostaną 2 sondy hydrostatyczne napełnienia (np. Aplisens typu SG 25C) po jednym na komorę sterujące pracą pomp.

Oba zbiorniki 8a i 8b przykryte zostaną szczelnymi panelami z żywicy GRP w które zabudowane zostaną zespolone z przykryciem zbiorniki biofiltrów stanowiące ochronę antyodorową obiektu, opisane w dalszej części opracowania. Jako nawiew do zbiorników zaprojektowano kominki nawiewne wklejone w panele stropowe.

W środkowej części zbiorników zaprojektowano żelbetowe pomosty komunikacyjne o szerokości 2,4m.

W zbiorniku retencyjnym 8b w obu komorach zaprojektowano przelewy awaryjne D315 do istniejącego osadnika 8c.

7.2.1. Osadniki wielolejowe- Obiekty 8c i 8d

Osadnik zostaną pozostawione jako odkryte zbiorniki rezerwowe w przypadku przelania się zbiorników retencyjnych. Prace budowlane związane z adaptacją osadników do powyższej funkcji polegać będą na połączeniu ich ze zbiornikiem retencyjnym 8b i między sobą odcinkami rurociągów D500 oraz wykonaniu wpięcia przelewów awaryjnych D315 ze zbiornika retencyjnego 8b. Ponadto należy zlikwidować kanał odpływowy ze zbiornika retencyjnego 8b do osadnika 8c. Układ wysokościowy rurociągów między zbiornikami zaprojektowano tak, aby umożliwić ich przebudowę na zbiorniki retencyjne w okresie perspektywicznym.

7.3. Pompownia ścieków- Obiekt A

Zaprojektowano pompownię ścieków w postaci budynku zblokowanego ze zlewnią fekaliów z pompami w wersji „suchej”. Pompy pracować będą z napływem. Zaprojektowano stanowisko pompy podstawowej P1 i pompy awaryjnej P2

Pompa podstawowa P1

Wydajność $Q=54\div 94$ l/s

wysokość podnoszenia $H=20\div 14$ m.

Dla celów projektowych przyjęto pompę Flygt NT3171.181.MT.432 o mocy $N=18,5$ kW

Pompa awaryjna P2

Pompa P2 pompa awaryjna, używana w różnych stanach awaryjnych oraz okresowo do płukania rurociągu tłoczego, dla częstotliwości 50 Hz $Q=119\div 132$ l/s ($H=39\div 35$ m). Ta pompa będzie współpracować z przetwornikiem częstotliwości (falownikiem) do najniższej częstotliwości 25 Hz $Q=69\div 78$ l/s ($H=8,5\div 7,5$ m) i stanowić równocześnie rezerwę pompy P1 w przypadku jej awarii czy przeglądu.

Dla celów projektowych przyjęto pompę Flygt NT3301.185.HT.454 – o mocy $N= 70$ kW

Wydajność poszczególnych pomp i pompowni w zależności od ilości pracujących pompowni wrocławskich zestawiono w tabelach 3-6 punktu 6.2. i 6.3. niniejszego opracowania. Napływ na pompy odbywać się będzie ze zbiorczego kolektora DN400 usytuowanego w obrębie pompowni który zapewnia niezależną pracę każdej z nich w przypadku wyłączenia dowolnej komory zbiorników retencyjnych. Rurociągi tłoczne pomp wyposażone będą w armaturę odcinającą, klapy zwrotne i zawory napowierzaąco-odpowietrzające dla przeciwdziałania skutkom uderzenia hydraulicznego. Do pompowni wprowadzone zostaną również rurociągi spustów grawitacyjnych 2x DN400 ze zbiornika retencyjnego 8a zaopatrzone w armaturę odcinającą i klapy zwrotne.

7.3. 1. Automatyka i pomiary przepływu ścieków

Pomiar przepływu

Zaprojektowano wspólne opomiarowanie ścieków przepływu grawitacyjnego i tłoczego. Przepływy charakterystyczne:

- dla przepływu grawitacyjnego $Q=45,44\text{l/s}$ do $54,85\text{l/s} = \mathbf{163-197\text{ m}^3/\text{h}}$
- dla przepływu pompowego $Q=53,93\text{l/s}$ - $93,07\text{l/s} = \mathbf{194-335\text{ m}^3/\text{h}}$

Dobrano przepływomierz elektromagnetyczny w wersji rozdzielnej Sistrans firmy Danfoss z czujnikiem pomiarowym MAG 5100W, przetwornik Mag 6000 o podwyższonej dokładności $\pm 0.2\%$ i średnicy DN250. Przepływomierz zainstalowany będzie w budynku pompowni na przewężonym odcinku rurociągu tłoczego, zabudowany zgodnie z wytycznym tj. z odcinkami prostymi 5x DN przed i 3x DN za urządzeniem.

Zakres pomiarowy przepływomierza:

$$Q=40-1600\text{ m}^3/\text{h}$$

Zakres zalecany pomiarowy / przepływomierza:

$$Q=180-370\text{ m}^3/\text{h}$$

Dla przepływów grawitacyjnych prędkość w rurociągu tłocznym DN250 na przepływomierzu wyniesie $v=0,92\text{m/s}$ - $1,12\text{m/s}$.

Dla przepływów pompowych prędkość w rurociągu tłocznym DN250 na przepływomierzu wyniesie $v=1,1\text{m/s}$ - $1,9\text{m/s}$.

Warunki skrajne przepływu grawitacyjnego

W przypadku dławienia przepływu grawitacyjnego przez pracujące pompownie wrocławskie odpływ grawitacyjny kształtować będzie się w zakresie:

$$Q= 34,41-12,47\text{ l/s} = \mathbf{123,88-46,37\text{ m}^3/\text{h}}$$

Zdarzenia takie będą incydentalne i krótkotrwałe a prędkość przepływu w warunkach skrajnych wyniesie $v=0,25$ - $0,7\text{ m/s}$.

Max. błąd pomiaru dla skrajnego przepływu grawitacyjnego $Q=12,47\text{l}$ / wyniesie:

$$E=0.125/v=0.125/0.25=0,5\%$$

Pomiar ciśnienia

Na rurociągu zbiorczym tłocznym zaprojektowano przetwornik ciśnienia (np. Cerabar, Aplisens) Natomiast na rurociągach tłocznych z poszczególnych pomp zainstalowane zostaną manometry sprężynowe mechaniczne.

7.3. 2. Wytyczne do sterowania pompownią

Pompa P1 Flygt NT3171.181.MT.432 - pompa podstawowa, $Q=54\div 94\text{ l/s}$ ($H=20\div 14\text{ m}$).

Pompa P2 Flygt NT3301.185.HT.454 - pompa awaryjna ,używana w różnych stanach awaryjnych oraz okresowo do płukania rurociągu tłoczego, dla częstotliwości 50 Hz $Q=119\div 132\text{ l/s}$ ($H=39\div 35\text{ m}$). Ta pompa będzie mogła współpracować z przetwornikiem częstotliwości (falownikiem) do najniższej częstotliwości 25 $Q=69\div 78\text{ l/s}$ ($H=8,5\div 7,5\text{ m}$).

Sterowanie pracą pompowni – na podstawie uśrednionego odczytu poziomu zwierciadła ścieków w zbiornikach retencyjnych -realizowane będzie za pomocą sond hydrostatycznych S1 i S2. W porze nocnej będzie sterowanie czasowe.

Godziny 6.00-24.00

Pompa podstawowa P1

Sterowanie będzie zależne od uśrednionego sygnału z sond hydrostatycznych S1 i S2.

Poziom 122,50 – załączenie pompy P1.

Poziom 122,30 – poziom wyłączenia pompy P1 (czas pracy pompy P1 pomiędzy poziomami 122,50 i 122,30 około 10 minut).

Osiągnięcie poziomu 122,55, przy pracującej pompie P1, spowoduje wyłączenie pompy P1 i włączenie pompy P2 na parametrach (częstotliwości) umożliwiających osiągnięcie poziomu 122,30.

Pompa awaryjna P2

Poziom 122,55- wyłączenie pompy P1 i załączenie pompy P2 na częstotliwości 40 Hz ($Q=108$ l/s).

Poziom wzrasta do 122,60 - zwiększenie częstotliwości do 45 Hz ($Q=119$ l/s).

Poziom wzrasta do 122,65 - zwiększenie częstotliwości do 50 Hz ($Q=131$ l/s).

Poziom wzrasta do 122,70 - stan awaryjny, wysłanie sygnału na GPS (GPRS) - przelanie ścieków ze zbiorników podstawowych do zbiorników awaryjnych.

Poziom 122,30 – poziom wyłączenia pompy P2.

Godziny 24.00-6.00

W przypadku podwyższenia zwierciadła ścieków do poziomu 122,50 – sterowanie jak w porze dziennej, zależne od uśrednionego sygnału z sond hydrostatycznych S1 i S2.

Sterowanie czasowe przy poziomie zwierciadła ścieków poniżej poziomu 122,30

Gdy zwierciadło ścieków obniży się do poziomu 120,10 (w efekcie odpływu grawitacyjnego do Wrocławia), załączona zostanie pompa P1; zakładane codzienne jednokrotne załączanie o godzinie 03⁰⁰.

Gdy poziom obniży się do 118,72 pompa P1 zostanie wyłączona (czas pracy pompy P1 pomiędzy poziomami 120,10 i 118,72 około 35 minut).

Ze względów eksploatacyjnych pompa P2 powinna być włączana co najmniej raz na tydzień, jako alternatywa pompy P1 (przy opisanym powyżej opróżnianiu zbiorników w godzinach nocnych). Pompa powinna spompować zbiornik pracując „na falowniku” z wydajnością $Q=90$ l/s

Odpływ grawitacyjny w porze nocnej

Odpływ grawitacyjny ścieków do Wrocławia, przy niepracującej żadnej z pompowni wrocławskich (szczególnie prawdopodobna sytuacja w porze nocnej), może mieć miejsce w zakresie poziomów zwierciadła ścieków w zbiornikach 122,50÷120,10, ze średnią wydajnością $Q=50$ l/s. Czas opróżnienia grawitacyjnego jednego zbiornika w ekstremalnych warunkach, tzn. napełniania zbiornika bez żadnego odpływu w kierunku Wrocławia, wyniosłby około 110 min.

Sterowanie czasowe pompy P2 dla potrzeb przepłukania rurociągu /1raz/miesiąc/

Dnia 01. każdego miesiąca w porze nocnej przy poziomie zwierciadła 122,50 należy załączyć P2 z pełną wydajnością średnią $Q=130$ l/s (częstotliwość 50Hz) w celu przeczyszczenia-przepłukania rurociągu tłocznego. Poziom wyłączenia P2- 118,72. Czas pracy pompy – ok. 90min.

7.3.3. Pompy osadowe i ścieków fekalnych

W pompowni zainstalowano dodatkowo :

- pompę szlamową P4 i pompy P5, P6 ścieków fekalnych.

Pompa P4 pracująca z napływem umożliwia usunięcie osadu z dna lejów osadowych komory 1 i 2 zbiornika retencyjnego 8a i podanie go na urządzenie mechanicznego podczyszczania w zlewni fekaliów.

Do celów projektowych dobrano pompę sucho stojącą firmy KSB Sewabloc F65-250 GH H o parametrach: $Q=10-20\text{l/s}$, $H=2-4\text{m}$, $P=2,2\text{kW}$. Pompa szlamowa pracować będzie w trybie ręcznym w trybie dyspozytorskim lub lokalnym.

Projektuje się opróżnianie dna zbiornika ze szlamu 2razy /tydzień. Pompa uruchomiona może zostać tylko w momencie gdy zbiornik ścieków feralnych jest pusty.

Pompy P4 i P5 będą pracować z napływem w układzie 1P+1R. Ich zadaniem jest odprowadzenie podczyszczonych ścieków fekalnych ze zbiornika fekaliów (obiekt C) do komory rozprężnej.

Do celów projektowych dobrano pompę sucho stojącą firmy KSB Sewabloc F80-250 GH 1000L04 o parametrach: $Q=15-20\text{l/s}$, $H=8-10\text{m}$, $P=3,0\text{kW}$. Pompy pracować będą naprzemiennie w trybie automatycznym w zależności od wskazań sondy hydrostatycznej w zbiorniku ścieków feralnych.

7.3.4. Rurociągi wewnętrzne

W obrębie budynku pompowni zaprojektowano rurociągi napływowe i tłoczne ścieków ze stali kwasoodpornej 1.4301 (AISI 304) łączone na kołnierze PN10. Połączenie rurociągów stalowych z rurociągami z innych materiałów poprzez połączenia kołnierzowe i złącza opaskowe typu STRAUB.

7.4. Zlewnia fekaliów

Zadaniem nowej zlewni fekaliów będzie:

- przyjmowanie ścieków fekalnych od indywidualnych dostawców
- przyjmowanie „własnych” osadów ściekowych z eksploatowanych sieciowych pompowni ścieków sanitarnych gminy Czernica

Nową zlewnię fekaliów zaprojektowano jako budynek zblokowany z pompownią ścieków. W części podziemnej stacji zlokalizowano zbiornik ścieków fekalnych.

Zespół urządzeń zlewni składać będzie się z:

- systemu spustowo-pomiarowego ścieków i osadów dowożonych i systemu rejestracji dostawców.
- zblokowanego urządzenia do usuwania skrutek i piasku współpracującego z systemem spustowo-pomiarowym i płuczką piasku.

Przed budynkiem zlewni na stanowisku opróżniania wozów asenizacyjnych zaprojektowano w jezdni betonową tacę odciekową spłukiwaną wodą. Odciek odprowadzony będzie poprzez kanalizację sanitarną do zbiornika ścieków fekalnych.

7.4.1. Ciąg spustowo pomiarowy

Dla celów projektowych zaprojektowano ciąg spustowo-pomiarowy firmy INTERTECH. Podobna instalacja tego producenta (w wersji kontenerowej) obsługująca w chwili obecnej oczyszczalnię zostanie zlikwidowana po uruchomieniu pompowni i zlewni.

Ciąg spustowo-pomiarowy służyć będzie do przyjmowania nieczystości ciekłych z wozów asenizacyjnych. Dzięki systemowi identyfikacji klientów stacja działać będzie w sposób bezobsługowy. Przewoźnik, który uzyska koncesję na dowóz ścieków na oczyszczalnię zostanie wyposażony w niepowtarzalny klucz który umożliwi mu zrzut ścieków przez stację zlewną. Po identyfikacji klienta nastąpi wpisanie przez niego za pomocą klawiatury alfanumerycznej adresu posesji z której zostały przywiezione ścieki. Otwarcie zasuw nastąpi automatycznie. Podczas zrzutu mierzone będą następujące parametry:

- objętość ścieków : m^3 lub litry
- wartość przepływu: m^3/h (0...240 m^3/h)
- pH: pH (0...14 pH)
- przewodność: mS/cm (0...20 mS/cm)

- temperatura: °C (0...100 °C)

W przypadku przekroczenia wartości granicznych pH lub przewodności nastąpi automatyczne zamknięcie zasuwy i dostawa zostanie przerwana. Każdorazowo po zakończeniu zrzutu odbywać się będzie płukanie ciągu spustowego i elektrod pomiarowych oraz drukowanie potwierdzenia przyjęcia ścieków dowożonych. Informacje o każdej dostawie (data i godzina, dane przewoźnika, objętość ścieków oraz jego parametry, miejsce pochodzenia ścieków) zostają zapamiętane i automatycznie wysyłane do pamięci serwera.

Wyposażenie ciągu spustowo-pomiarowego.

1.Ciąg technologiczny:

Wykonanie: rurociąg spustowy- DN100 stal nierdzewna OH18N9, grubość ścianki 3 mm,

Przyłącza: połączenia kołnierzowe PN10,

Przepustowość: max 240 m³/h, średnio ok. 80-120 m³/h,

Przepływomierz: przepływomierz elektromagnetyczny FLOMAG3000 DN100PN10, komunikacja MODBUS,

Zasuwa: zasuwa nożowa DN100PN10, sterowana pneumatycznie,

Naczynie pomiarowe :1x przyłączy na elektrodę pH,

1x przyłączy na elektrodę przewodności,

1x przyłączy na wąż płuczący,

1x przyłączy na wąż do poboru prób,

Spust: w dolnej części ciągu technologicznego znajduje się króciec spustowy z zaworem 1'' w celu awaryjnego opróżnienia ciągu technologicznego,

Sterowanie:

Szafa sterownicza: wykonanie stal nierdzewna AISI 304, wymiary 810 x 325 x 458 (wysokość x szerokość x głębokość, wymiary w mm),

Szafa pomocnicza: wykonanie poliuretan, wymiary 600 x 400 x 250 (wysokość x szerokość x głębokość, wymiary w mm), IP66,

Identyfikacja: system identyfikacji klientów RFID,

Sterownik: MAC-IT2010, moduł analogowo- cyfrowy,

Wyświetlacz: LCD 5,7'', kolorowy,

Karta pamięci: micro SD, pojemność 2GB, pamięć ponad 1 000 000 dostaw,

Drukarka: kontroler drukarki Inter Tech L.K., mechanizm ucinający firmy Seiko- Epson CAP – 9247,

Klawiatura: alfanumeryczna do wprowadzania miejsca pochodzenia ścieków dowożonych, wykonanie stal nierdzewna, wandaloodporna,

Komunikacja: System komunikacji GPRS,

Wizualizacja: Aplikacja ASK pełniąca rolę wizualizacji oraz bazy danych.

Umożliwia administrowanie stacją zlewną oraz wydruki raportów,

Wielostanowiskowy dostęp do aplikacji dzięki lokalizacji na serwerze www,

Współpraca z istniejącym systemem rozliczeń ścieków ASPFM,

Współpraca z oprogramowaniem Windows 7 oraz Windows 8,

System pomiarowy:

Pomiar: pH, temperatura, przewodność,

Przetwornik: Dwukanałowy przetwornik Metler Toledo M300,

Komunikacja: 4 wyjścia prądowe 4-20 mA, 6 wyjść przekątnikowych,

Pomiar temp. Pt 1000, Pt100, NTC,

Wykonanie:	IP65,
Zasilanie:	230VAC lub 24VDC,
Pomiar pH:	zakres pH: 0...14 pH, zakres temp. 0...100 °C,
Pomiar przewodności:	zakres 0...20 mS/cm,

Układ pneumatyczny:

Elektrozawór:	zasilanie 24VDC,
Typ kompresora:	Kompresor tłokowy Profi 320 -10/100-3
Moc	3 KM
Napięcie zasilania	400 V
Przepływ pow.	320 l/min
Ciśnienie max:	10 bar
Zbiornik:	100 l
Rodzaj silnika:	3-fazowy
Typ:	olejowy

Układ płuczący:

Elektrozawór:	zasilanie 24VAC,
Pobór wody:	czas płukania ustawiany zdalnie,
Wyposażenie:	filtr do wody, zawór antyskażeniowy,
Przylącze:	zawór 1/2'',

Zapotrzebowanie na moc:

Sterowanie:	100W
Kompresor:	3000W

7.4.2. Urządzenie do mechanicznego podczyszczania ścieków i osadów dowożonych

Zastosowano stację zlewną fekaliów Huber ROTAMAT Ro3.3 ze zintegrowanym systemem separacji skratek i piasku współpracujące z płuczką piasku RoSF4tC.

Urządzenie wyposażone jest w sito bębnowe i piaskownik współpracujący z płuczką piasku. Odwodnienie skratek i piasku odbywa się poprzez rurowe przenośniki śrubowe. Urządzenie współpracować będzie z systemem ciągu spustowego i pracować będzie w trybie automatycznym. Odbieranie odwodnionych skratek i przepłukanego piasku odbywać będzie się hermetycznie do pojemników zaopatrzonych w workownice.

Stacja zlewna zapewni:

- hermetyzację procesu (brak zapachów)
- sprasowanie, odwodnienie i zmniejszenie objętości oddzielonych skratek
- oddzielenie piasku i żwiru oraz jego płukanie i odwodnienie celem zabezpieczenia wirników pomp i ochrony przed zapieczeniem rurociągu tłocznego.

Ilość i jakość powstających odpadów na terenie węzła

Ilość skratek powstających w węźle

Dowożona ilość ścieków fekalnych $Q=300\text{m}^3/\text{d}$, jednostkowa objętość skratek zatrzymywanych na sicie o prześwicie $<10\text{ mm}$ $v=60\text{ dm}^3/1000\text{ m}^3$ ścieków ($0,060\text{ dm}^3/\text{m}^3$ ścieków), objętość zatrzymywanych skratek $V=0,060\text{ dm}^3/\text{m}^3 \times 300\text{m}^3/\text{d}=18\text{ dm}^3/\text{d}=6,57\text{ m}^3/\text{rok}$, co odpowiada masie $G=6,57\text{ m}^3/\text{rok} \times 750\text{ kg}/\text{dm}^3=4,93\text{ Mg}/\text{rok}$.

Całkowita ilość uzyskiwanych skratek =4,93 Mg/rok.

Ilość piasku powstającego w węźle

Dowożona ilość ścieków fekalnych $Q=300\text{m}^3/\text{d}$, założona jednostkowa ilość piasku w dowożonych

ściekach $v=10 \text{ dm}^3/1000 \text{ m}^3$ ścieków ($0,010 \text{ dm}^3/\text{m}^3$ ścieków), objętość odseparowanego piasku $V=0,010 \text{ dm}^3/\text{m}^3 \times 300 \text{ m}^3/\text{d}=3 \text{ dm}^3/\text{d}=1,10 \text{ m}^3/\text{rok}$, co odpowiada masie $G=1,10 \text{ m}^3/\text{rok} \times 2600 \text{ kg}/\text{m}^3=2,86 \text{ Mg}/\text{rok}$.

Dowożona ilość osadów z sieciowych pompowni gminnych $g=3,00 \text{ Mg}/\text{miesiąc}$, osady zawierają 80 % piasku, sprawność separacji piasku na urządzeniu do mechanicznego oczyszczania wynosi 95 %, masa odseparowanego piasku $G=3,00 \text{ Mg}/\text{miesiąc} \times 0,80 \times 0,95=2,28 \text{ Mg}/\text{miesiąc}=27,36 \text{ Mg}/\text{rok}$.

Całkowita ilość uzyskiwanego piasku $2,86+27,36=30,22 \text{ Mg}/\text{rok}$.

Odwodnione skratki i piasek po przepłukaniu spełniać będą kryteria dotyczące parametrów odpadów innych niż niebezpieczne określonych w załączniku nr 3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 08.01.2013r w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na wysypisku odpadów danego typu (DZ.U.2013nr0poz38).

Zgodnie z nowym rozporządzeniem skratki (kod 19 08 01) i piasek (kod 19 08 02) kwalifikowane będą jako odpady inne niż niebezpieczne i obojętne i będą mogły być składowane na komunalnym wysypisku odpadów.

7.4.3.Parametry urządzeń

Sitopiaskownik Ro3.3

Wykonanie materiałowe: wszystkie elementy mające kontakt z medium wraz z transporterami ze stali nierdzewnej 1.4301 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), wytrawiane w kąpeli kwaśnej.

Wydajność dla ścieków fekalnych $100 \text{ m}^3/\text{h}$ (przy zawartości zawiesiny w ściekach do 3%)
 $65 \text{ m}^3/\text{h}$ (przy zawartości zawiesiny w ściekach do 6%)

Urządzenie cedzące – krata bębnowa Ro1/780/6

Średnica bębna	780 mm
Prześwit prętów bębna	6 mm
Kąt nachylenia ślimaka wynoszącego skratki	35°
Rodzaj transportera skratek	ślimakowy – wałowy

Króciec dopływowy – 2 szt.	DN 100, PN 10
----------------------------	---------------

Napędu transportera ślimakowego skratek:

Moc:	$P = 1,1 \text{ kW}$
Napięcie:	$U = 400 \text{ V}$
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	$I_N = 2,75 \text{ A}$
Liczba obrotów:	$n = 13 \text{ min}^{-1}$
Typ ochrony:	II2GExeIIT3

Zintegrowana praska skratek

Zintegrowany system odwadniania skratek.

Układ automatycznego przemywania strefy prasy skratek,

zapobiega zalepianiu się prasy zagęszczonymi skratkami i zapewnia ciągłą drożność tego elementu urządzenia.

Przyłącze wody płuczącej:	1" GEKA
Zużycie wody płuczącej:	2 l/s
Standardowe ustawienie czasu płukania:	30 s raz dziennie

Wymagane ciśnienie wody płuczącej:	5 bar
Jakość wody płuczącej:	pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm

Urządzenie wyposażone w system dysz płuczących skratki IRGA

Jest to układ dysz płuczących skratki zainstalowany w koszu kraty i w przekroju transportera ślimakowego wypłukujący i rozpuszczający części organiczne. Dzięki temu następuje:

- redukcja rozpuszczalnych części organicznych ok. 90%,
- redukcja wagi sprasowanych skratek o ok. 30 – 50%,
- redukcja objętości sprasowanych skratek o ok. 80%,

Proces automatycznego przepłukiwania skratek w ustalonych interwałach czasowych kontrolowany przez panel sterujący. Grupy dysz płuczących wyposażone są w odcinające zawory elektromagnetyczne.

Zużycie wody (wraz z systemem IRGA):

Zapotrzebowanie na cykl:	23,10 l
Czas trwania cyklu:	19 s
Zapotrzebowanie średnie:	4,38 m ³ /h
Zapotrzebowanie chwilowe:	2,98 l/s
Wymagane ciśnienie wody płuczącej:	5 bar
Jakość wody płuczącej:	pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm

Piaskownik poziomy z separatorem piasku zintegrowany ze zbiornikiem kraty bębnowej

Gwarantowana efektywność usuwania piasku: nie mniej niż 90% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm. Zatrzymane części mineralne są transportowane do leja za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie transporterem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz.

Parametry silnika elektrycznego transportera poziomego:

Ilość:	1 szt.
Moc znamionowa:	0,55 kW
Napięcie:	400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	1,6 A
Liczba obrotów:	5,6 obr/min
Typ ochrony:	IP65
Ochrona Ex:	II2GExeIIT3

Parametry silnika elektrycznego transportera ukośnego:

Ilość:	1 szt.
Moc znamionowa:	1,1 kW
Napięcie:	400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	2,75 A
Liczba obrotów:	11,5 obr/min
Typ ochrony:	IP65
Ochrona Ex:	II2GExeIIT3

Piasek odprowadzany poprzez zamkniętą rynnę zrzutową do płuczki piasku RoSF4tC.

Ciężar urządzenia:

Krata bębnowa Ro1/780/6:	ok. 1000 kg
Transporter ukośny piasku:	ok. 750 kg

Zbiornik Ro3.3 z transporterem poziomym piasku – urządzenie puste:	ok. 850 kg
Zbiornik Ro3.3 z transporterem poziomym piasku – urządzenie pracujące:	ok. 2300 kg
Zbiornik Ro3.3 z transporterem poziomym piasku – urządzenie przepełnione:	ok. 3500 kg

Płuczka piasku RoSF4tC – 1 szt.

Instalacja do optymalnego wypłukiwania części organicznych zawartych w częściowo odwodnionym, zanieczyszczonym piasku. Po doprowadzeniu piasku do zbiornika następuje wypłukiwanie z piasku zanieczyszczeń organicznych w strefie fluidyzacyjnej. Proces płukania piasku jest wspomagany wolnoobrotowym mieszadłem. W strefie płukania piasku dochodzi do rozdziału części organicznych i mineralnych na zasadzie różnicy gęstości. Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą transportera ślimakowego ze stali nierdzewnej. Odprowadzany transporterem piasek jest jednocześnie odwadniany grawitacyjnie. Odprowadzanie piasku z płuczki jest sterowane czasowo i zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

Parametry techniczne:

Maks. obciążenie piaskiem zanieczyszczonym:	100 kg/h
Redukcja zanieczyszczeń organicznych do poziomu:	$\leq 3\%$ strat przy prażeniu
Efektywność separacji:	95% (dla uziarnienia $\geq 0,2$ mm)
Zapotrzebowanie na wodę:	1 m ³ /h
Ciśnienie medium płuczającego:	> 2 bar

Rodzaj transportera piasku: ślimakowy wałowy, łożyskowany dwustronnie

Napęd transportera ślimakowego:

Moc:	P=1,1 kW
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	IN=2,75 A
Liczba obrotów:	n=11,5 min ⁻¹
Klasa ochrony:	IP 65
Ochrona Ex:	II2GExeIIT3

Napęd mieszadła:

Moc:	P=0,25 kW
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	50Hz
Prąd znamionowy:	IN=0,88 A
Liczba obrotów:	n=5,3 min ⁻¹
Klasa ochrony:	IP 65
Ochrona Ex:	II2GExeIIT3

Ciężar urządzenia:

Urządzenie puste:	300 kg
Urządzenie pracujące:	900 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z medium wraz z transporterem piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), wytrawiane w kąpieli kwaśnej.

Szafa zasilająca – sterownicza

Szafa zasilająco – sterownicza dla stacji zlewczej Ro3.3 i płuczki piasku RoSF4tC wykonana w jednej obudowie. Wykonanie szafy zgodne ze standardami UVV i VDE. Szafa do montażu na ścianie przy urządzeniach.

Parametry techniczne:

Typ ochrony IP 55 lub równoważny,

Wymiary szafy B x H x T = 600 x 600 x 210 mm,

Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- o sterownik
- o panel obsługowy
- o sygnały pracy i awarii,
- o przycisk kasowania,
- o wyłącznik silnika,
- o zabezpieczenia,
- o wyłącznik główny,
- o automat. zabezpieczenie przeciążeniowe,
- o licznik godzin pracy,
- o zegar sterujący.

W celu ochrony przed kondensacją, zabudowane w szafie sterowniczej ogrzewanie wraz z termostatem.

7.5. Zbiornik ścieków fekalnych – obiekt nr C

Pozbawione części stałych i piasku ścieki fekalne odprowadzane będą grawitacyjnie poprzez sitopiaskownik do zbiornika ścieków fekalnych. Do zbiornika systemem kanalizacji wewnętrznej odprowadzane będą ponadto ścieki sanitarne z budynku socjalno-technicznego i pompowni, odciek z płukania piasku, odciek z wanny stanowiska opróżniania wozów asenizacyjnych i odciek (kondensat) z biofiltrów.

Zaprojektowano monolityczny, cylindryczny zbiornik z GRP (żywice wzmocnione włóknem szklanym) o średnicy 1,1m i objętości $V=20m^3$ umiejscowiony w podziemnej części zlewni fekaliiów. Ze zbiornika przez ścianę do pompowni wyprowadzono rurociąg napływowy na pompy ściekowe P5 i P6 podające fekalia na zbiornik retencyjny.

Pompy te włączać będą się automatycznie w momencie spustu wozu asenizacyjnego. W zbiorniku zainstalowano ponadto sondę hydrostatyczną SG 25C firmy Aplisens napełnienia jako ochronę systemu kanalizacji wewnętrznej węzła przed podtopieniem. W przypadku osiągnięcia max. poziomu ścieków w zbiorniku nastąpi automatyczne odcięcie ciągu spustowego zlewni.

8. Ochrona antyodorowa obiektów

Ochroną antyodorową objęto następujące obiekty:

- komorę rozprężną
- zbiornik retencyjny
- zbiornik ścieków fekalnych
- budynek zlewni fekaliiów.

Pompownia jako obiekt z pompami „suchymi” nie będzie generować uciążliwych zapachów i nie wymaga tym samym ochrony antyodorowej.

Przyjęto biofiltry oferowane przez f-mę EKO-PARTNERZY. Przyjęte urządzenia mogą być zastąpione przez Wykonawcę biofiltrami innej f-my spełniającymi wymagane parametry.

8.1. Ochrona antyodorowa komory rozprężnej

Wentylacja komory rozprężnej pośrednia przez zabudowane w zbiornikach retencyjnych biofiltry aktywne.

8.2. Ochrona antyodorowa zbiorników retencyjnych

Dla potrzeb ochrony antyodorowej zbiorników retencyjnych projektuje się montaż biofiltrów bezpośrednio na panelach przykrywających z GRP. Jako kryterium doboru wydajności urządzeń przyjęto wydatek wypychanego powietrza w trakcie napełniania się zbiornika tj. w trakcie dopływu ścieków równocześnie z pompowni Dobrzykowice i Kamieniec w ilości

$67\text{l/s} + 32\text{l/s} = 99\text{l/s} = 356\text{m}^3/\text{h}$ w warunkach wyłączenia 2 komór zbiornika retencyjnego.

Wydajność urządzeń antyodorowych zainstalowanych na pozostałych 2 komorach zbiornika wynosić powinna $Q_c = 400\text{m}^3/\text{h}$

Przyjęto biofiltry BIOTEG EBF100 po 2 szt. na każdą z komór zbiorników, łącznie 8 sztuk uzbrojone w wentylatory (biofiltry aktywne).

Wydajność 1 urządzenia $Q = 100\text{m}^3/\text{h}$

Wydajność zespołu $8 \times Q = 800\text{m}^3/\text{h}$

Do zamontowania tych urządzeń zaprojektowano w pokrywie zbiornika odpowiedni kołnierz średnicy 1190 / 1340mm. Biofiltry wypełnione będą organicznym złożem BIOTEG BT 50(spreparowane korzenie drzew) pochłaniającym uciążliwe zapachy. Czas pracy w zależności od zanieczyszczenia i warunków pracy wynosi od 3 – 7 lat po tym okresie wkład może zostać kompostowany i zastąpiony nowym wkładem.

Sprawność urządzenia:

- dla H_2S - powyżej 95% przy 40 ppm koncentracji w skażonym powietrzu

- dla odorów- powyżej 95% przy $15000 \text{OU}/\text{m}^3$ w skażonym powietrzu

Zespół biofiltrów zapewni będzie:

- 1krotną wymianę powietrza w przypadku całkowitego opróżnienia zbiornika ($v = 732\text{m}^3$)

- 5krotną wymianę powietrza w przypadku całkowitego napełnienia zbiornika ($v = 135\text{m}^3$)

Elementy budowy biofiltra

- układ napowietrzania wykonany z tworzywa w postaci perforowanego dna rozdzielającego

-wypełnienie jednowarstwowe z masy organicznej (preparowane korzenie drzew) w obudowie z tworzywa z elementami konstrukcyjnymi stalowymi(MCBF) lub całkowicie z tworzywa (SRBF),

- wentylator promieniowy z wirnikiem z tworzyw sztucznych, z materiałów odpornych na gazy złozone,

- kompletny blok nawilżania powietrza w obudowie z tworzywa i orurowaniem z tworzywa (doprowadzenie powietrza i odprowadzenie skroplin przewodami z tworzywa),

- rozdzielnia elektryczna i układ sterowniczy pracy całej instalacji biofiltracji powietrza,

- filtr wyposażony w instalacje (króćce) doprowadzenia wody i odprowadzenia kondensatu

Doprowadzenie wody do biofiltra- wg PW Sieci technologiczne

Doprowadzenie energii el. do biofiltra- wg PW część elektryczna

Odprowadzenie kondensatu- bezpośrednio do zbiornika retencyjnego.

8.3. Ochrona antyodorowa budynku zlewni fekaliów

Ochronę antyodorową budynku zlewni zapewni będzie wolnostojący biofiltr aktywny typu MCBF500QSW o wydajności $Q = 600\text{m}^3/\text{h}$ usytuowany z tyłu budynku zlewni. Biofiltr posadowiony będzie na fundamencie betonowym wg. części konstrukcyjnej projektu.

Wydajność urządzenia $Q = 600\text{m}^3/\text{h}$, regulowana falownikiem.

Ilość wymian w porze letniej przy zwiększeniu intensyfikacji odorowej:

$$n = 600\text{m}^3/\text{h} / 150\text{m}^3 = 4\text{w/h.}$$

Instalacja biofiltra składa się z wentylatora promieniowego, kontenera ze złożem filtracyjnym, wstępnej płuczki/nawilżacza i szafy sterowniczej. Wentylator, płuczka oraz armatura do spustu i opróżniania zabudowane są w oddzielnym pomieszczeniu technicznym.

Instalacja zaprojektowana jest do pracy automatycznej, bezobsługowej. Powietrze złozone

zasysane jest przez wentylator i po nawilżeniu podawane do modułu biofiltra. Woda do nawilżania zgromadzona jest w dolnej części płuczki i wprowadzana do obiegu. Wyłączniki pływakowe w połączeniu z zaworem elektromagnetycznym oraz przelew awaryjny utrzymują stały poziom wody. Pompa obiegowa z ochroną przed suchobiegiem oraz komplet dysz zabezpieczają właściwe nawilżanie powietrza. Dla łatwego kontrolowania dysz zastosowano otwór rewizyjny w płuczce. Grzałka elektryczna z termostatem jako ochrona przed zamarzaniem gwarantują bezpieczną pracę nawet poniżej temperatury zamarzania.

Podczas przepływu przez materiał filtracyjny zostaną adsorbowane związki zapachowe i redukowane przez mikroorganizmy. Oczyszczone powietrze ulatnia się do atmosfery.

Aktualny stan pracy instalacji biofiltra sygnalizowany jest na dostarczonej szafie sterującej.

Sprawność urządzenia:

- dla H₂S- powyżej 95% przy 40 ppm koncentracji w skażonym powietrzu
- dla odorów- powyżej 95% przy 15000 OU/m³ w skażonym powietrzu

Elementy składowe instalacji biofiltra MCBF 500 QSW

1. Wentylator promieniowy - wydajność do 700 m³/h

600 m³/h przy ciśnieniu 1,400 Pa

Zasilany za pomocą falownika, odporny na korozję

Moc silnika 0,55 kW, około 0,32 kW w punkcie pracy

2. Płuczka / nawilżacz

-Płuczka z mechanicznym i elektrycznym wyposażeniem

-Pompa obiegowa 0,25 kW

-3 wyłączniki pływakowe poziomu dla automatycznej pracy płuczki

-Spust z syfonem do zanieczyszczonej wody

3. Kontener biofiltra

Zewnętrzny kontener ze stali nie mający kontaktu z medium

Wymiary: około 4100 mm x 2200 mm x 1750 mm (D x S x W)

Wewnętrzny kontener z PE-HD, grubość 4 mm

Wymiary: około 3000 mm x 2000 mm x 1700 mm (D x S x W)

Elementy siatki z PE z recyklingu około 6,0 m²

Otwór rewizyjny DN 200 do kontroli przestrzeni ciśnieniowej filtra

2" spust kondensatu do podłączenia zabudowanego przewodu kanalizacyjnego

4. Pomieszczenie techniczne z drzwiami

Oświetlone, ocieplone, dach ze stali nierdzewnej

Zawierające: wentylator, płuczkę i instalację do spustu (odwadniającą)

5. Złoże filtracyjne biofiltra

Instalacja biofiltra jest dostarczana z około 7,2 m³ materiału filtracyjnego, biotęg bpc 50/100

SA to specjalnie preparowane mielone korzenie drzew. Wysokość warstwy filtracyjnej około 1.2m.

6. Szafa sterująca

W stabilnym wykonaniu (Rittal) wg wytycznych norm VDE oraz DIN (budowa i testowanie), stopień ochrony IP54, zamocowana na kontenerze biofiltra obok drzwi

Podstawowe elementy:

- sterownik programowalny - Siemens LOGO (opcjonalnie Siemens)

- S7-1200 przy konieczności komunikacji z systemem nadrzędnym)
- sterowanie wentylatorem za pomocą falownika, ochrona przed przeciążeniem obroty dowolnie wybierane w nastawionym zakresie
- sterowanie pompą obiegową (ZAŁ-AUTO-WYŁ)
- sterowanie napełnianiem wody (ZAŁ-AUTO-WYŁ)
- sterowanie czasowe zraszaniem złoża (ZAŁ-AUTO-WYŁ)
- lampka zbiorczej awarii z potwierdzeniem zakłócenia
- zbiorczy sygnał awarii jako styk bezpotencjałowy, doprowadzony do zacisków szeregowych na listwie zaciskowej
- automatyczna ochrona przed zamarzaniem ze wskazaniem temperatury i nastawianiem
- wyłącznik główny
- gniazdo serwisowe
- regulacja temperatury wewnątrz szafki sterującej
- wskazania: temperatura wody w płucze
temperatura załączenia ochrony przed zamarzaniem

7. Dane dotyczące pracy i energochłonności instalacji biofiltra

Prędkość powierzchniowa: 100 m³/m² x h przy wydajności 600 m³/h

Prędkość objętościowa 83 m³/m³ x h przy wydajności 600 m³/h

Zużycie energii w punkcie pracy:

Wentylator, pompa, szafa sterująca max. 0,9 kW

Ochrona przed zamarzaniem około 2,5 kW

Zużycie wody: W zależności od wilgotności zanieczyszczonego powietrza około 6 l/h

Uwagi:

Doprowadzenie powietrza i wody – wg. części inst.

Podłączenie spustu kondensatu – wg. części inst.

Podłączenie elektryczne – wg. części elektrycznej projektu

Biofiltr zamówić zgodnie ze schematem na rysunku technologicznym tj:

- z króćcem kołnierзовym do doprowadzenia powietrza (zamiast kolana)
- z wyprowadzeniem króćca kondensatu – zgodnie z lokalizacją na rysunku technologicznym i instalacyjnym.

8.4. Ochrona antyodorowa zbiornika fekaliów

W pobliżu zlewni fekaliów zlokalizowano osobny biofiltr cylindryczny pasywny SRBF50 połączony rurą D90PE ze zbiornikiem fekaliów. Podnoszenie się zwierciadła ścieków w zbiorniku powodować będzie wypychanie powietrza do biofiltra. Nawiew – rurą wentylacyjną z klapą zwrotną wg proj. instalacji.

Sprawność urządzenia:

- dla H₂S- powyżej 95% przy 40 ppm koncentracji w skażonym powietrzu
- dla odorów- powyżej 95% przy 15000 OU/m³ w skażonym powietrzu

Dane techniczne biofiltra

Wydajność – 50m³/h

Ilość wymian dla pustego zbiornika – 2w/h

Waga – około 240 kg *)

Średnica D – 810mm

Wysokość do pokrywy H1 – 1200mm

Wysokość pokrywy H2 – około 200 mm

Wypożyczenie i materiał:

- 1 zbiornik biofiltra - PEHD
- 2 zdejmowana pokrywa – PEHD
- 3 materiał filtracyjny (bpc BT-50 i bpc BT-100)
- 4 króciec podłączenia zanieczyszczonego powietrza DN 80
- 5 odprowadzenie kondensatu d 32 z zaworem
- 6 komora ciśnieniowa / kondensatu
- 7 zraszacz

Przyłącza:

- doprowadzenie zanieczyszczonego powietrza DN 80 z kołnierzem DN 80 PN 10
- odprowadzenie kondensatu d 32 PVC (do zbiornika fekaliiów)
- doprowadzenie wody ½"

Podłączenie zbiornika do biofiltra wykonać wg. części instalacyjnej.

Ze względu na połączenie zbiornika z kanalizacją sanitarną ,aby zapobiec wydobywaniu się skażonego powietrza przez studnię kanalizacyjną St2 zaprojektowano wyposażenie jej w właz szczelny ujęty w PW Sieci. Odpływ z wpustu ulicznego Wp1 zostanie zasyfionować.

9. Zestawienie elementów wyposażenia –pompownia i zlewnia fekaliiów

Nr	Nazwa elementu/urządzenia	Jedn	Ilość	Materiał, parametry	Uwagi
Pompownia ścieków-urządzenia, armatura, rurociągi ściekowe					
P1	Pompa w wersji stacjonarnej suchej do ścieków w zabudowie pionowej+ rama mocująca do fundamentu Q=50-100 l/s H=18-13 m	Kpl.	1	Materiał- żeliwo standardowe do ścieków, wirnik o średnicy 278mm o podwyższonej odporności na ścieranie dwułopatkowy Korpus z wlotem/wylotem DN250/150 Silnik:-moc-18,5kW,	Np. pompa firmy Flygt NT3171.181MT
P2	Pompa w wersji stacjonarnej suchej do ścieków w zabudowie pionowej+ rama mocująca do fundamentu Q=80-140l/s H=47-32 m	Kpl.	1	Materiał- żeliwo standardowe do ścieków, wirnik o średnicy 390mm o podwyższonej odporności na ścieranie dwułopatkowy Korpus z wlotem/wylotem DN250/150 Silnik:-moc-70kW	Np. firmy Flygt NT3301.185HT
P4	Pompa w wersji stacjonarnej suchej pozioma do ścieków i osadów ściekowych + szyna mocująca do fundamentu + wyczystka Q=10-20l/s H=4-2 m	Kpl.	1	Materiał- żeliwo standardowe do ścieków, wirnik o średnicy 200mm o podwyższonej odporności na ścieranie Korpus z wlotem/ wylotem DN250/150 Silnik:-moc-2,2kW	Np. pompa firmy KSB Sewa-bloc F65-250 GH H
P5, P6	Pompa w wersji stacjonarnej suchej pozioma do ścieków i osadów ściekowych + szyna mocująca do fundamentu + wyczystka Q=10-20l/s H=8 m	Kpl	2	Materiał- żeliwo standardowe do ścieków, wirnik o średnicy 180mm o podwyższonej odporności na ścieranie Korpus z wlotem/ wylotem DN250/150	Np. pompa firmy KSB Sewa-bloc F80-250 GH 1000L04

				Silnik:-moc-3kW	
ZR1	Zasuwa nożowa DN400, PN1 do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z przedłużką, przekładnią i kółkiem ręcznym Wysokość H1=1,7m B- odległość od przekładni do Kółka=0,68m	szt	1	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZR2, ZR3	Zasuwa nożowa DN400, PN1 do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z przedłużką i kółkiem ręcznym H=1,35m	szt	2	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZR4, ZR5	Zasuwa nożowa DN300,PN10 do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu w pozycji poziomej z kółkiem ręcznym	szt	2	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WBPfirmy Ebro Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZR8, ZR9	Zasuwa nożowa DN100 PN10, do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu w pozycji poziomej z kółkiem ręcznym	szt	2	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZR10	Zasuwa nożowa DN400 PN10, do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z przedłużką i kółkiem ręcznym, H=2,75m	szt	1	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZR11	Zasuwa nożowa DN400 PN10, do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z przedłużką i kółkiem ręcznym na kolumnie, kolumna mocowana na pomoście bet. H=2,05m- wys.od osi do kolumny	szt	1	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZR12	Zasuwa nożowa DN250 PN10, do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z przedłużką i kółkiem ręcznym na kolumnie, kolumna mocowana na pomoście bet. H=2,05m- wys.od osi do kolumny	szt	1	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZR13, ZR14 ZR15	Zasuwa nożowa DN100, PN10, do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z kółkiem ręcznym	szt	3	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen

ZE1 ZE2	Zasuwa nożowa DN250 PN1, do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z napędem elektrycznym ON-OFF	szt	2	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1 Napęd el. Np: AUMA NORM typ SA 400V50HZ,IP68	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZE4	Zasuwa nożowa DN80, PN1 do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z napędem elektrycznym ON-OFF	szt	1	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1 Napęd el. Np: AUMA NORM typ SA 400V50HZ,IP68	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZE5 ZE6	Zasuwa nożowa DN100 PN1, do ścieków, międzykołnierzowa do zabudowy na rurociągu z napędem elektrycznym ON-OFF	szt	2	Korpus-GG25, lub GG50 epoxy Uszczelnienie noża-NBR, Nóż stal 304 - dwustronnie szczelna Długość zabudowy K1 Napęd el. Np: AUMA NORM typ SA 400V50HZ,IP68	Np. WB firmy Ebro, lub ZETA firmy VAG Armaturen
ZZ1 ZZ2	Zawór zwrotny klapowy DN300 PN10 kołnierzowy do ścieków z tłumikiem drgań, przeciwwagą	szt	2	Korpus,klapa-GGG40 epoxy Długość zabudowy F4	Np. V2-09PN10 firmy Ebro lub SKR PN10 firmy VAG Armaturen
ZZ4 ZZ5	Zawór zwrotny klapowy kołnierzowy DN400, PN10 do ścieków	szt	2	Korpus,klapa-GGG40 epoxy Min. ciśnienie otwarcia-0,2bara	Np. V2-08PN10 firmy Ebro lub SKR PN10 firmy VAG Armaturen
ZZ6 ZZ7 ZZ8	Zawór zwrotny kulowy do ścieków DN100,PN10 kołnierzowy do pracy w pozycji pionowej	szt	3	Korpus-GGG40 epoxy Kula-NBR lub aluminium pokryte NBR	Np. GVPN10 firmy Ebro lub KRV PN10 firmy VAG Armaturen
Q1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN250 kołnierzowy+przetwornik w wersji rozdzielnej z protokołem PROFIBUS DP	szt	1	Dokładność pomiaru- +/- 0,2% Długość kabli 2x10m	Np. Mag 5100W+ przetwornik Mag6000 firmy Danfoss
O/N1 O/N2	Zawór odpowierząco-napowierzący do ścieków 2stopniowy z przyłączem kołnierzowym DN100	szt	2	Wydajność 1st-1000m ³ /h Wydajność 2st-20m ³ /h Korpus-stal epoxy, lub PE	Np. BEV1000/20-FG-100 firmy Corol
PC	Przetwornik ciśnienia	szt	1		Ujęto w części AKPiA
M+	Manometr sprężynowy z przyłą-	Kpl.	2	0-6,0bar	

Km	czem dolnym wykonanie przemysłowe +kurek manometryczny 1/2''			Obudowa manometru-stal nierdz., kurek - mosiądz.	
W1T	Zestaw: Wciągnik ręczny łańcuchowy z wózkiem jezdny z łańcuchem	Kpl.	2	Nośność-1,0T	
1	Króciec 2kołnierzowy D406x4,0 L=2,24m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
2	Czwórnik DN400/400/300 3kołnierzowy	szt	2	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
3	Króciec 2kołnierzowy D406x4,0 L=2,74m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
4	Czwórnik DN400 3kołnierzowy z dospawaną zwężką DN400/250 i kołnierzem DN250	szt	2	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
5	Trójkąt 2-kołnierzowy DN400/400 D508x4,0 z dospawaną zwężką DN400/250 i kołnierzem DN250	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
6	Kołnierz ślepy DN400, PN10	szt	3	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
6a	Kołnierz ślepy DN250, PN10	szt	3	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
7	Króciec 2kołnierzowy D273x4,0 L=0,215m	szt	2	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
8	Zwężka symetryczna DN150/300 2kołnierzowa L=0,554m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
9	Zwężka symetryczna DN150/300 2kołnierzowa, L=0,424m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
10	Trójkąt D323,9x4mm/108x3mm 3kołnierzowy L=0,60m, H=0,25m	szt	2	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
11	Króciec 2kołnierzowy D108x3,0mm L=0,15m	szt	2	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
12	Czwórnik D406,4x4mm 4kołnierzowy z dospawanym łukiem DN400 30°	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
13	Króciec 2kołnierzowy D406,4x4,0mm, L=1,28m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
13a	Króciec 2kołnierzowy D406,4x4,0mm, L=0,76m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
14	Trójkąt DN400/300, 3kołnierzowy L=0,92m, H=0,39m	szt	2	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
15	Trójkąt D406,4x4mm, 2kołnierzowy z dospawaną zwężką DN400/250+kołnierzDN250 L1=1,11m, L2=0,705, H=0,6m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
16	Króciec 2kołnierzowy D273x4mm, L=2,02m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
17	Króciec 2kołnierzowy D273x4mm, L=1,09m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
18	Króciec 2kołnierzowy D406,4x4mm, L=1,21m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
19	Króciec 2kołnierzowy D406,4x4mm, L=0,80m	szt	1	Stal 304, kołnierze PN10	Wykonanie warsztatowe
20	Kołano 90°, 1kołnierzowe	szt	1	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie

	D406,4x4mm R=1,5D				warsztatowe
21	Kolano 45 ⁰ , do przyspawania D406,4x4mm l=0,65m	szt	1	Stal 304,	Wykonanie warsztatowe
22	Króciec 1kołnierzowy D406x4mm L=5,3m do przyspawania	szt	1	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
Ł1	Łącznik montażowy kołnierzowy przenoszący siły osiowe DN300 (wstawka montażowa) typ F3, PN10, L=22cm	szt	2	Stal 304	
Ł2	Łącznik montażowy opaskowy stopniowy D406,4/D400 nie przenoszący sił osiowych	szt.	2	Stal 304	Np. Teekay
Ł3	Łącznik montażowy opaskowy D168,3/D168 nie przenoszący sił osiowych	szt.	1	Stal 304	Np. Straub
23	Kolano 90 ⁰ , do przyspawania D88,9x2,6, R=1,5D	szt.	4	Stal 304,	Wykonanie warsztatowe
23a	Kolano 90 ⁰ , 1 kołnierzowe do przyspawania D88,9x2,6, R=1,5D	szt.	1	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
24	Rura stalowe D88,9x2,6 mm	m	1,75	Stal 304,	
25	Króciec 1kołnierzowy do przyspawania D108x3mm, l=0,9m	szt.	3	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
26	Króciec 1kołnierzowy D69x2mm z przspawana zwężką DN65/100, l=24cm	szt.	1	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
26a	Króciec 1kołnierzowy D88,9x2,6 mm z przspawana zwężką DN80/100, l=24cm	szt.	2	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
27	Kolano 90 ⁰ , do przyspawania D108x3,0, R=1,5D	szt.	8	Stal 304,	Wykonanie warsztatowe
28	Rura stalowe 108x3mm	m	8,70	Stal 304,	
29	Trójkąt D108x3mm do przyspawania,	szt	2	Stal 304,	Wykonanie warsztatowe
30	Króciec 1kołnierzowy do przyspawania D108x3mm,l=0,185	szt	2	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
31	Króciec 1kołnierzowy do przyspawania D108x3mm,l=1,24m	szt	1	Stal 304, kołnierz PN10	Wykonanie warsztatowe
32	Króciec D168,3x3mm ze zwężką asymetryczną DN150/100 do przyspawania l=23,5cm	szt	1	Stal 304	Wykonanie warsztatowe
33	Króciec 1kołnierzowy do przyspawania D108x3mm,l=1,45m	szt	1	Stal 304, kołnierz PN10	
34	Kołnierz stalowy DN100, PN10	szt	1	Stal 304	
35	Króciec DN150 GRP, PN1,l=0,53m	szt	1		
Zlewnia fekaliów-urządzenia, armatura, rurociągi					
SP+ PŁ	Sitopiaskownik do oczyszczania ścieków fekalnych, Q=100m ³ /h +Płuczka piasku zintegrowana z sitopiaskownikiem wraz z szafą sterowniczą i workownicą do piasku i do skratek w zestawie	Kpl.	1	Materiał: stal nierdzewna 1.4301 dla wszystkich elementów mających styczność ze ściekami Sito: prześwit prętów 6mm, transporter ślimakowy + zintegrowana praska skra-	Np. firmy HUBER

				tek+system przemywania skratek i system dysz płuczających Piaskownik poziomy z transporterem ślimakowym Płuczka piasku-max obciążenie 100kg/h, efektywność separacji 95% dla uziarnienia $\geq 0,2$ mm	
CS+ Q2+ ZPN+ K1	Ciąg spustowo-pomiarowy DN100 wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny, zasuwę pneumatyczną, kompresor,	kpl	1	Materiał: stal nierdzewna 1.4301 dla wszystkich elementów mających styczność ze ściekami Pomiary: - objętość ścieków, pH, przewodność, temperatura Przepustowość-Q=100m ³ /h	Np. firmy INTERTECH
W1T	Zestaw: Wciągnik ręczny łańcuchowy z wózkiem jezdny z łańcuchem	Kpl.	1	Nośność-1,0T	
Z1	Kolano hamburskie DN100,R=0,5m 2 kołnierze l1=0,54m, l2=0,57	szt	1	materiał –stal nieraz. AISI 304	
Z2	Kolano 90 ⁰ , 1kołnierze D219,1x3,0, R=1,5D l=30/33cm	szt	1	materiał –stal nieraz. AISI 304	Wykonanie warsztatowe
Z3	Króciec D219,1x3,0 1kołnierze do przyspawania	szt	1	materiał –stal nieraz. AISI 304	Wykonanie warsztatowe
Ł4	Łącznik opaskowy D219/220,5 dla rur ze wszystkich materiałów nie przenoszący sił osiowych	szt	1	materiał –stal nieraz. AISI 304	Np. Straub firmy AFT
Ł3	Łącznik montażowy opaskowy stopniowy D108/D110 nie przenoszący sił osiowych	szt.	1	materiał –stal nieraz. AISI 304	Np. Straub firmy AFT
Ł5	Łącznik opaskowy D110 dla rur ze wszystkich materiałów nie przenoszący sił osiowych	szt	1	materiał –stal nieraz. AISI 304	Np. Straub firmy AFT
Ł6	Łącznik opaskowy D108 dla rur stalowych nie przenoszący sił osiowych	szt	1	materiał –stal nieraz. AISI 304	Np. Straub firmy AFT
Z4	Króciec D108x3,0mm l=1,03m	szt.	1	Stal 304	Dopasować na montażu
Z5	Rura kanalizacyjna D100 PVC, SN8+trójnik skośny D110/50PVC+trójnik skośny D110/110 45 ⁰ + kolano D110 45 ⁰ Długość 1,2m	kpl	1		Usytuowanie trójnika dopasować na montażu
Z6	Właz żeliwny DN600 ,klasy B125 szczelny na wody powierzchniowe	szt.	2		
Z7	Pojemnik 2kołowy na odpady 240l, H=1,0m, pokrywa	Szt.	4	Materiał PEHD	Dostawa własna inwestora

Tabela – Zestawienie elementów –komora rozprężna i zbiorniki retencyjne

Nr	Nazwa elementu/urządzenia	Jedn.	Ilość	Materiał, parametry	Uwagi
Komora Rozprężna					
ZK1 ZK2	Zastawka naścienna prostokątna 50x50cm z gładkim przelotem dna, dwustronnie szczelna zamykana pod klucz	szt.	2	Wysokość trzpienia od osi Hmax=1,1m	Np. EROX G Firmy VAG
Zbiornik retencyjny nr 1					
D1- D4	Biofiltr aktywny z wentylatorem zintegrowany z przykryciem zbiornika,	szt.	4	Q1=100m ³ /h	Np. firmy Ekopartnerzy
S1,S2	Sondy hydrostatyczne poziomu	szt.	2		Ujęto w części AKPiA
ZK3 ZK4	Zastawka naścienna okrągła DN500 dwustronnie szczelna, z gładkim przelotem dna, dwustronnie szczelna, z przedłużką zamykana pod klucz	szt.	2	Wysokość trzpienia od osi H=2,55m	Np. EROX G Firmy VAG
1	Króciec bosi D500PE, L=3,9m	szt.	2	PE100, SDR17	
Zbiornik retencyjny nr 2 i osadniki					
D5- D8	Biofiltr aktywny z wentylatorem zintegrowany z przykryciem zbiornika,	szt.	4	Q1=100m ³ /h	Np. firmy Ekopartnerzy
ZK5 ZK6	Zastawka naścienna okrągła DN500 dwustronnie szczelna, z gładkim przelotem dna, dwustronnie szczelna zamykana pod klucz	szt.	2	Wysokość trzpienia od osi H=2,35m	Np. EROX G Firmy VAG
1	Króciec bosi D500PE, L=3,9m	szt.	2	PE100, SDR17	
1a	Króciec bosi D500PE, L=1,5m	szt.	2	PE100, SDR17	
2	Kolano D315 krótkie	szt.	12	PE100, SDR17	
3	Rury D315 PE	m	13	PE100, SDR17	