

„PROGRAM PORZĄDKOWANIA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W AGLOMERACJI BYCHAWA
- Przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Bychawa”

Rurociąg tłoczny \varnothing 150 mm, stal, $v = 2,75$ m/s, $h = 0,068$, $l = 2,5$ m, $Z = 0,5$

$$h_{str.} = 0,068 \times 2,5 + 0,5 \times 2,75^2 / (2 \times 9,81) = 0,36 \text{ m,}$$

Rurociąg tłoczny żeliwo \varnothing 250, $l = 9$ m, $v = 0,98$ m/s, $i = 0,0061$, $Z = 1,8$

$$h_{str.} = 0,0061 \times 9 + 1,8 \times 0,98^2 / (2 \times 9,81) = 0,14 \text{ m,}$$

Rurociąg tłoczny istn. \varnothing 200 mm, stal odcinek mieszanie i tłoczenie, $v = 2,05$ m/s, $h = 0,034$, $l = 55$ m, $Z = 18,3$

$$h_{str.} = 0,034 \times 55 + 18,3 \times 2,05^2 / (2 \times 9,81) = 5,79 \text{ m,}$$

$$H_p = 0,70 + 1,18 + 0,36 + 0,14 + 5,79 = 8,17 \text{ m sł.w.}$$

Parametry pomp mieszających osad: dla $Q = 48,6$ dm³/s, $H = 8,8$ m, $P_1 = 9,57$ kW, po jednej pracującej dla każdego OBF-u.

Na rurociągach ssawnych z OBF-ów przed pompami zainstalowane będą zasuwy kołnierzowe typ E, DN 150, nr kat. 4000, producent Fabryka Armatury HAWLE Sp. z o. o.; oraz SISTAG WEY typ MFE DN 150, z napędem elektrycznym, zaś na rurociągu tłocznym zasuwa SISTAG WEY typ MFA DN 150 z napędem ręcznym, producent AFT.

Sterowanie pracą pomp i armatury za pomocą programu czasowego oraz ręcznie. Z uwagi na zastosowanie w komorze KZ2 zasuw z napędem ręcznym proces mieszania w poszczególnych komorach prowadzony będzie ręcznie poprzez przełączenie (zamykanie i otwieranie) stosownych zasuw.

7.11. Punkt zlewny nieczystości płynnych

Ilość ścieków dowożonych na oczyszczalnię wynosi do ok. $Q_{dow} = 60$ m³/d, co stanowi 7,5% $Q_{dśr}$ obecnie. Zdecydowana większość ścieków dowożonych to ścieki z gospodarstw domowych (zbiorniki bezodpływowe) oraz z lokalnej niewielkiej mleczarni, dostarczane taborem asenizacyjnym o poj. 8 m³ - do 10 m³. Obecnie ścieki wylewane są do odkrytego żelbetowego zbiornika retencyjnego zlokalizowanego bezpośrednio przy budynku głównej pompowni ścieków zlokalizowanej przy ul. Pileckiego. Zbiornik jest odkryty, brak jest też urządzeń pomiarowych ilości ścieków dowożonych.

7.11.1. Kontenerowa stacja zlewcza ścieków dowożonych

Zaprojektowano, stację zlewczą w południowej części terenu oczyszczalni na terenie obecnie eksploatowanym jako plac czasowego magazynowania odwodnionego osadu przefermentowanego. Dla wdrożenia systemu kontroli i rozliczania ilości ścieków dowożonych zaprojektowano kontenerową stację zlewczą ścieków.

Jako automatyczną stację zlewcza zaprojektowano dostawę i montaż kontenerowej stacji z pełnym wyposażeniem w urządzenia armaturę, orurowanie, okablowanie i monitoring.

Wymiary stacji zlewczej wraz z płytą fundamentowa i studzienką popłuczną na rys. w PB.

Opis stacji zlewczej:

Stacja zlewna powinna służyć do automatycznego i bezobsługowego zrzutu ścieków dowożonych.

Za pomocą zabudowanego na zewnątrz sterownika z dotykowym wyświetlaczem LCD odbywa się powinna procedura związana z przeprowadzeniem przyjęcia dostawy: (identyfikacja klienta, wyświetlanie aktualnych wartości pomiarowych: bilans, przepływ, objętość, pH, przewodność, temperatura) oraz wydruk potwierdzenia przyjęcia ścieku dowożonego.

Sterownik odpowiada za pracę wszystkich elementów stacji zlewnej.

Stacja zlewna powinna spełniać aktualne wymagania prawne w zakresie przyjmowania nieczystości płynnych na punktach zlewnych: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. z dnia 14 listopada 2002 r.).

Odczyt danych dotyczących ilości dowożonego medium może odbywać się bezpośrednio na stacji zlewnej lub w zewnętrznym programie dostarczonym dla każdego urządzenia.

„PROGRAM PORZĄDKOWANIA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W AGLOMERACJI BYCHAWA
- Przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Bychawa”

Przenoszenie danych stacja-program, stacja powinna umożliwiać zastosowanie przenośnej pamięci danych w postaci Pendrive, transmisji kablowej ETHERNET lub RS-485 Modbus RTU a także opcjonalnie bezprzewodowej transmisji danych GPRS.

Drugim podstawowym, obok sterowania, elementem stacji zlewnej jest ciąg spustowy który musi być w wykonaniu kwasoodpornym AISI304 i średnicy DN100, w skład którego wchodzi:

- szybkozłączka strażacka DN110,
- zasuwa nożowa pneumatyczna DN100,
- hermetyczna wstępna krata ręczna o perforacji 50mm (tzw. łapacz kamieni),
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 z detekcją pustej rury,
- naczynie pomiarowe do montażu elektrod pomiarowych,

Stacja zlewna musi być zamontowana w kontenerze.

Główny podział dotyczący modułu sterowania stacji zlewnych powinien odbywać się w oparciu o liczbę klientów dowożących ścieki na projektowany punkt zlewny.

Należy zaznaczyć, że klient to właściciel 1ego lub więcej wozów asenizacyjnych.

Stacja zlewna musi zapewniać obsługę do 6 klientów (60 samochodów).

Opis dostawy:

Przewoźnik po podłączeniu się giętym węzłem do szybko-złącza strażackiego stacji zlewnej wykonuje procedurę identyfikacji za pomocą klucza dostępowego RFID. Sterownik stacji po rozpoznaniu klienta otwiera zasuwę pneumatyczną i dokonuje przyjęcia dostawy, podczas której mierzone są pH, przewodność, temperatura oraz zliczana jest objętość dowożonego ścieku. Jeżeli podczas dostawy sterownik stwierdzi przekroczenie parametru pH lub przewodności następuje blokada dostawy. Wszystkie wartości mierzone podczas przyjęcia powinny być prezentowane na wyświetlaczu LCD.

Po zakończonej procedurze przyjęcia ścieków zasuwa zamyka się i stacja zapamiętuje dostawę w pamięci oraz wykonuje płukanie ciągu spustowego, a dodatkowo drukowane jest potwierdzenie dostawy dla dostawcy ścieku zgodnie ze wzorem z aktualnego rozporządzenia.

DANE TECHNICZNE I WYTICZNE:

Zasilanie	400 VAC
Moc urządzeń	<100W (ciągła) do 6000 W (chwilowa)
Kabel zasilający	3 x 4 mm ²
Zabezpieczenie prądowe	25 A
Przepustowość	do 100 m ³ /h
Wlot ciągu spustowego	szybkozłącze strażackie DN110-4" na wysokości 380mm
Wylot ciągu spustowego	rura DN104x2 na wysokości 330mm
Rurociąg spustowy	DN100 o długości 2235mm ; wykonanie: stal kwasoodporna AISI304
Pomiar objętości	przepływomierz elektromagnetyczny DN100 z detekcją pustej rury
Zasuwa nożowa	z napędem pneumatycznym DN100
Płukanie automatyczne	; woda wodociągowa lub technologiczna ; zużycie: 5-60 l /cykl
Pobór próby manualny	za pomocą króćca z zaworem kulowym 2"
Sterownik	EST35 z możliwością obsługi do 6 klientów ; wyświetlacz 3,5" dotykowy ; czytnik kart dostępowych RFID
Interfejsy	USB do nagrywania danych oraz serwisu RS-485 do komunikacji z zewnętrznym sterownikiem (np. oczyszczalni) ETHERNET do komunikacji stacji zlewnej z programem zewnętrznym do raportowania

STEROWANIE:

Stacja powinna działać na sterowniku EST zamontowanym w obudowie terminalowej.

„PROGRAM PORZĄDKOWANIA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W AGLOMERACJI BYCHAWA
- Przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Bychawa”

Maksymalna liczba dostawców 6 klientów (60 wozów)

Typ sterownika EST35

Wyświetlacz 3,5", dotykowy

Wymiary sterownika 96x96x100 mm

Identyfikacja klientów klucze dostępowe RFID

Ilość kluczy w pakiecie 6

Drukarka kioskowa termiczna KD100 z gilotyną, papier 112mmx20m, wydruk zgodny z aktualnym rozporządzeniem

USB dla pamięci Pendrive tak na panelu przednim RS-485 Modbus RTU (komunikacja z systemem np. Scada) ETHERNET do transmisji danych stacja-program GPRS opcjonalnie(można wykreślić lub pozostawić jeżeli jest wola klienta)

CIAĞ SPUSTOWY:

Rurociąg spustowy stacji zlewnej musi być przystosowany do montażu zasuw pneumatycznej, przepływomierza oraz elektrod pomiarowych pH, temperatury i przewodności. Wlot stanowi złączka 4" do podłączenia giętkiego węża strażackiego. Podstawową średnicą rurociągu jest DN100. Do montażu elementów powinny mieć zastosowanie połączenia kołnierzowe. Jako standard na wlocie, tuż za zasuwą nożową, powinna być zamontowana wstępna hermetyczna krata ręczna z perforacją 50mm (do uzgodnienia), która zabezpiecza rurociąg przed zatkanie ciągu lub systemu pompowego (jeżeli ściek jest dalej pompowany) przed uszkodzeniem. Rurociąg musi być wyprofilowany w formie syfonu ze względu na konieczność ciągłego zalania elektrody pH oraz przepływomierza. W najniższym punkcie musi być zamontowany zawór 2" z możliwością podłączenia węża, dający możliwość całkowitego jego opróżnienia .

Dane techniczne długość: 2235 mm ; średnica: DN100 ; wlot: złącze strażackie DN110-4" ; wysokość wlotu: 380mm ; wylot: rura DN104x2 lub kołnierz DN100 ; wysokość wylotu: 330mm, wykonanie: stal kwasoodporna AISI304

PRZEPŁYWOMIERZ: musi być zamontowany w zasyfonowanym odcinku ciągu spustowego za pomocą połączenia kołnierzowego, powinien spełniać rolę pomiaru chwilowego przepływu ścieku co daje sterownikowi możliwość ocenienia czy w rurociągu nadal trwa dostawa oraz realizuje zadanie zliczania ilości ścieku przepływającego przez stację zlewną.

Dane techniczne:

zasilanie:	230 VAC ;
średnica:	DN100 ;
podłączenie procesowe:	kołnierzowe wg UNI2223 ;
sygnał przepływu:	4-20mA ;
błąd pomiarowy:	+/- 0,5 % ;
temperatura pracy:	-20 ... +75 °C ;
ciśnienie pracy:	do 1,6 bar ;
wykonanie elektrod:	AISI316TI ;
ochrona	IP65

ZASUWA NOŻOWA: powinna być zamontowana na wlocie do stacji zlewnej za pomocą połączenia kołnierzowego, Zapewnia ona zabezpieczenie przed niekontrolowanym przyjęciem ścieku dowożonego. Sterowana jest za pomocą zaworu elektromagnetycznego zasuw 5/2.

Dane techniczne:

średnica:	DN100 ;
połączenie procesowe:	kołnierzowe ;
temperatura pracy:	-20 ... +80 °C ;
ciśnienie pracy:	do 1.6 bar ;

„PROGRAM PORZĄDKOWANIA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W AGLOMERACJI BYCHAWA
- Przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Bychawa”

wykonanie: nóż: stal nierdzewna AISI316TI ,
korpus: GG25 ;
uszczelnienie: NBR

SYSTEM STEROWANIA ZASUWĄ NOŻOWĄ WRAZ Z KOMPRESOREM:

Sterowanie zasuwą odbywa się za pomocą sygnału binarnego wyzwalanego modułu zasilająco-sterującego EST i trafiającego do zaworu elektromagnetycznego 5/2, który bezpośrednio odpowiada za pracę siłownika. Cały układ pneumatyki zasilany jest ze zbiornikowego kompresora olejowego. Sterowana jest za pomocą zaworu elektromagnetycznego zasuwę 5/2. System jest tak skonstruowany, że zasilanie kompresora następuje dopiero w momencie podania sygnału do otwarcia zasuwę co znacząco zmniejsza koszty energii oraz zwiększa żywotność urządzenia.

Dane techniczne:

zasilanie: 230 VAC;
liczba cylindrów: 1 ;
zbiornik: 24 l ;
ciśnienie robocze: 6,9 bar
wydajność: 220 l / min ;
wymiar: 62 x 25,5 x 57,2 cm ;
waga: 25 kg

SYSTEM PŁUCZĄCY Z ELEKTROZAWOREM:

Do stacji zlewnej należy doprowadzić wodę wodociągową lub technologiczną o ciśnieniu min. 3 bar rurą PE32 zakończoną zaworem kulowym 1". Do niej zostanie wpięty zawór elektromagnetyczny płukania który połączony zostanie z kolektorem płuczącym stacji zlewnej za pomocą giętkiego przewodu o średnicy DN12mm. Zawór elektromagnetyczny płukania wyzwalany jest za pomocą modułu zasilająco-sterującego EST

Dane techniczne Zasilanie: 24 VDC

ZESTAW DO POMIARU PH I PRZEWODNOŚCI:

Pomiar pH oraz przewodności oparty został na dwukanałowym przetworniku 4238-22 pozwalającym na jednoczesny pomiar pH, przewodności oraz temperatury.

Zestaw składa się z:

- 4238-22 dwukanałowego przetwornika pomiarowego
- Sondy przewodności ECT-2 z czujnikiem temperatury oraz kablem 5-cio metrowym
- PHE02 przemysłowej elektrody pH z gwintem PG13.5 oraz gniazdem na kabel S7
- Kabel S7 do elektrody pH o długości 5 metrów

Dane techniczne :

Przetwornik 4238-22:

zasilanie: 230 VAC ; ilość wejść pomiarowych: 3 (pH, przewodność i temperatura);
zakres pH: 0...14 ;
zakres temperatury: 0...150°C;
zakres przewodności: 0...200 mS ;
temperatura pracy: -20...50°C ;
ochrona: IP66 ;
wymiar: 144x144x122,5

Elektroda PHE02 do pomiaru pH:

zakres działania: 0 ... 14;
temperatura pracy: 0 ... 60°C;
ciśnienie robocze: do 3 bar

Sonda przewodności ECT-2 z czujnikiem temperatury i kablem 5 metrów

„PROGRAM PORZĄDKOWANIA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W AGLOMERACJI BYCHAWA
- Przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Bychawa”

zakres działania: 0 ... 100 mS ;
temperatura pracy: 0 ... 60°C ;
ciśnienie robocze: do 3 bar ;
kabel: zintegrowany 5m

ZABUDOWA ELEMENTÓW STACJI:

Typ zabudowy kontener
Wymiary zewnętrzne max: 355x245x255 cm; wymiary min: 345x235x245 cm
Szkielet konstrukcji profile zamknięte i kątowniki AISI304
Ściany płyta warstwowa 100mm pokryta obustronnie blachą nierdzewną 2mm
Drzwi 1200x2000 mm
Instalacja elektryczna Rozdzielnia elektryczna z wyłącznikiem różnicowo -prądowym
Instalacja grzewcza konwektor grzewczy 2000W
Instalacja wentylacyjna wentylator z wymuszonym obiegiem powietrza
Instalacja wodna na wyposażeniu

SITO SPIRALNE DO STACJI ZLEWNEJ WRAZ Z PRASKA DO SKRATEK:

Sito spiralne służy do separacji ciał stałych z dowożonego ścieku, a następnie ich odwodnieniu i transporcie do pojemnika z tworzywa sztucznego.

Dane techniczne:

przepustowość: 30 l/s ;
zasilanie: 400 VAC ;
moc: 0,55 kW
perforacja: 10 mm ;
długość: 2850 mm;
wysokość wylotu skratek: 165mm;
kąt położenia przenośnika: 35° ;
wlot: DN100,
wysokość 400mm
wylot: DN125,
wysokość 190mm;
płukanie: dysze natryskowe + elektrozawór
wykonanie: stal nierdzewna AISI304

7.11.2. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – komora odświeżania

Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych projektuje się zbiornik o parametrach opisanych poniżej wykonany z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym ECR z wypełniaczem obojętnym z czystego piasku kwarcowego (nie dopuszcza się innych wypełniaczy).

Parametry nowego zbiornika:

pojemność $V_{cz} = 50m^3$
długość L ok. 12m
średnica zbiornika $\varnothing 2400mm$
włazy z przykryciem kulistym zamykanym $\varnothing 1200$ i $\varnothing 1000$
króciec wlotowy $\varnothing 200PVC$
króciec tłoczny $\varnothing 90 \times 5,4 PE$
króciec wentylacji $\varnothing 160PVC$ (do dezodoryzacji)

Wydajność pojedynczego napowietrzacza wg danych producenta można przyjąć w wysokości $10 Nm^3/mbxh$, wówczas efektywność natleniania nie powinna być niższa niż $12,5 g O_2/m^3$ pow./m. Łączna ilość kompletów napowietrzaczy 12kpl.

Posadowienie zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych:

Zbiornik należy posadowić na płycie fundamentowej żelbetowej, wylewanej z betonu C12/15 i mocować obejmami ze stali 0H18N9 do płyty fundamentowej. Przed posadowieniem zbiornik na płycie fundamentowej należy położyć styropian gr.5cm w pasie ok. 1,0m w strefie bezpośredniego styku dna zbiornika z płytą fundamentową.

Zbrojenie płyty wykonać zgodnie z rys. w PB, ze stali A0 wykaz na rysunku. płytę żelbetową posadowić na betonie podkładowym C10.

Zbiornik przed wykonaniem zasypiania wypełnić wodą. Zasypkę zbiornika wykonać piaskiem zagęszczając go warstwami.

Dopuszcza się zastosowanie zbiornika na bazie rur kanalizacyjnych GRP wykonanych z żywicy poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym ECR z wypełniaczem obojętnym z czystego piasku kwarcowego (nie dopuszcza się innych wypełniaczy). Rury o średnicy wewnętrznej DN 2400 mm i grubości ścianki 38,3 mm i sztywności SN 5 000.

Ścieki ze zbiornika odświeżania dopływać będą nowym rurociągiem tłocznym PE100, SDR17, D90 x 5,4 mm, łączone na złącza POLYRAC i kołnierzowe poprzez komorę zasuw do studzienki rozdzielczej przed piaskownikiem. Przyjęto opróżnianie zbiornika w cyklu czasowym w okresie mniejszych dopływów ścieków (noc). Wydajność pompy przetłaczającej nie może być mniejsza niż ilość doprowadzanych ścieków, aby nie doprowadzić do przepełnienia zbiornika retencyjnego.

$$Q = 10 \text{ m}^3/30 \text{ min} = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 5,6 \text{ l/s.}$$

Rzędna terenu 217,80 m.

Rzędna minimalna ścieków = 215,20 m.

Rzędna tłoczenia ścieków na piaskownik = 220,70 m.

Hg = 5,50 m.

Rurociąg tłoczny Ø 80 mm, stal, $v = 1,12 \text{ m/s}$, $h = 0,026$, $l = 9,5 \text{ m}$, $Z = 5,2$

$$h_{\text{str.}} = 0,026 \times 9,5 + 5,2 \times 1,12^2 / (2 \times 9,81) = 0,58 \text{ m,}$$

Rurociąg tłoczny stal w komorze $\phi 200$, $Q = 17,3 \text{ dm}^3/\text{s}$, $l = 4,5 \text{ m}$, $v = 0,85 \text{ m/s}$, $i = 0,0046$,
 $Z = 3,2$

$$h_{\text{str.}} = 0,0046 \times 4,5 + 3,2 \times 0,85^2 / (2 \times 9,81) = 0,14 \text{ m,}$$

Rurociąg tłoczny Ø 220,5 mm, GFK, $Q = 17,3 \text{ dm}^3/\text{s}$, $v = 0,87 \text{ m/s}$, $h = 0,0035$, $l = 26 \text{ m}$, $Z =$
0,6

$$h_{\text{str.}} = 0,0035 \times 26 + 0,6 \times 0,87^2 / (2 \times 9,81) = 0,12 \text{ m,}$$

$$H_p = 5,50 + 0,58 + 0,14 + 0,12 = 6,34 \text{ m.}$$

Dobrano pompę typu Rexa PRO V08 DA-428 / EA, dla $Q = 6 \text{ dm}^3/\text{s}$ $H_p = 9 \text{ m}$, $P_1 = 2,5 \text{ kW}$ zainstalowaną na przewodnicy w kominku odpływowym zbiornika. Dla zabezpieczenia ciągłości pracy druga pompa stanowić będzie zapas magazynowy.

Dopuszcza się zastosowanie pomp równoważnych o parametrach technologicznych, technicznych i materiałowych nie gorszych niż podano powyżej.

7.11.3. Komora zasuw KZ1

Komora **KZ1** to studnia z kręgów betonowych o średnicy 2,0m zabudowana na projektowanym rurociągu tłocznym ścieków dowożonych. W komorze zabudowane zostaną zasuwki nożowe z napędem ręcznym DN 80 do zabudowy między kołnierze, umożliwiające kierowanie ścieków do jednego z dwóch rurociągów tłocznych z pompowni głównej ścieków. Na rurociągach zabudowane zostaną również zawory zwrotne kulowe kołnierzowe DN80. Zabudowywane zasuwki nożowe muszą spełniać poniższe warunki:

- uszczelnienie w kierunku przepływu – obwodowe elastomerowe (NBR), umieszczone w korpusie w sposób zapobiegający zaleganiu medium (brak tzw. stref martwych), uszczelnienie oraz jego osłona nie mogą zawężać światła przepływu,
- konstrukcja korpusu zapobiegająca zaleganiu medium w przestrzeni uszczelniającej podczas zamykania noża,
- kształt dolnej krawędzi zapobiegający klinowaniu się do DN200 prosty, powyżej DN 200 łuk o rozwarcie nie większym niż 60°,
- szczelność zasuwy w obu kierunkach,
- dolna część płyty noża sfazowana,
- wszystkie elementy złączane, śruby, nakrętki, podkładki wchodzące w skład armatury w wykonaniu - stal A2,
- do zabudowy między kołnierze
- zawieradło ze stali kwasoodpornej,
- korpus do DN400 – żeliwo szare z pokryciem antykorozyjnym proszkowym epoxy (grubość; 175µm), powyżej DN 400 – żeliwo szare z pokryciem antykorozyjnym grubości 100, warstwa zewnętrzna pokrycie poliuretanowe 80),
- uszczelnienie poprzeczne zasuwy – profilowo-wargowe wykonane z elastomeru.

Jedna z zasuw nożowych na każdym z rurociągów powinna umożliwiać zabudowę napędu elektrycznego.

Zasuwy wyposażać w przedłużki trzpieni i wyprowadzić ponad strop studni w tulei ochronnej. Komorę posadzić na podsypce z piasku zagęszczonego gr. 15cm. W pokrywie studni zabudować wąż typu ciężkiego (D400) oraz wywiewkę wentylacyjną. Włączenie projektowanych rurociągów wykonać poprzez opaski uniwersalne z odejściem kołnierzowym. Projektowany rurociąg połączyć z opaską za pomocą Kołnierzy specjalnych z zabezpieczeniem przed przesunięciem. W komorze pod rurociągami wykonać podpory z kształtowników ze stali nierdzewnej (ceownik [60]). Do wejścia do komory KZ1 zabudować drabinkę ze stali nierdzewnej z profili zamkniętych 30x40mm.

7.11.4. Dmuchawa do napowietrzania ścieków dowożonych

Po wstępnym pozbawieniu dowożonych ścieków części stałych na sicie ścieki odpływają grawitacyjnie do podziemnego zbiornika retencyjnego w którym na dnie zamontowany jest ruszt napowietrzający dowożone ścieki celem ich odświeżenia. Sprężone powietrze do napowietrzaczy zamontowanych na ruszcie w zbiorniku odświeżania dostarczane będzie z dmuchawy zabudowanej na zewnątrz przy biofiltrze.

W zbiorniku odświeżania zainstalowane będą dyfuzory membranowe. Intensywność napowietrzania przyjęto $IN = 3,0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$, zatem potrzebna ilość powietrza:

$$Q_{pr} = 3,0 \cdot 20,3 = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto 12 dyfuzorów z membraną elastomerową HD270 zamontowanych na ruszcie wykonanym z rur ciśnieniowych PVC mocowanych do dna zbiornika.

Poniżej parametry dobranej dmuchawy:

Dmuchawa typ BB52 C produkcji KAESER KOMPRESSOREN w obudowie dźwiękochłonnej lub równoważna spełniająca poniższe parametry techniczne

Parametry techniczne:

- liczba dmuchaw	$n = 1$
- wydajność ⁽¹⁾	$Q = 1,25 \text{ m}^3/\text{min}$
- przyrost ciśnienia	$p = 300 \text{ mbar}$
- obroty nominalne bloku (50Hz)	$n_b = 2090 \text{ 1/min}$
- moc silnika	$N_s = 1,5 \text{ kW}$
- przyłącze	DN 50
- poziom głośności (1,0 m) ⁽²⁾	$max = 72 \text{ dB(A)}$

„PROGRAM PORZĄDKOWANIA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W AGLOMERACJI BYCHAWA
- Przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Bychawa”

- waga m = 170 kg
- wymiary 800x 790 x 1120 mm

Zapotrzebowanie mocy na wale silnika nie powinno przekraczać 1,3kW dla wydajności maksymalnej (zgodnie z DIN ISO 1271, część 1, aneks C,B).

(¹) – zgodnie z normą DIN ISO 1271, część 1, aneks C,B wydajność powietrza na tłoczeniu na króćcu wylotowym przeliczoną do warunków na ssaniu na wlocie urządzenia.

(²) – poziom ciśnienia akustycznego mierzony zgodnie z normą DIN EN ISO 2151

Agregat powinien być wyposażony w:

- a) stopień sprężający z profilem OMEGA zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu;
- b) łożyskowanie rotorów oparte wyłącznie na łożyskach wałeczkowych, co znacznie poprawia trwałość;
- c) synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatach o zębach prostych;
- d) silnik elektryczny klasy IE3 (IP55 z klasą izolacji F) przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
- e) rama nośna z wahadłową półką utrzymującą silnik;
- f) przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów, co zapewnia ich prawidłowy naciąg podczas pracy;
- g) absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza;
- h) absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu (ze względu na pracę z przetwornicą częstotliwości wyklucza się tłumiki innego typu);
- i) przyłącze elastyczne na tłoczeniu;
- j) zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny;
- k) przewody spustowe oleju zakończone zaworami;
- l) osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem;

Obudowa wyciszająca wykonana z tworzywa sztucznego powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyn bok do boku.

Obudowa wyciszająca odporna na warunki atmosferyczne, wyposażona w dodatkowe ogrzewanie – możliwość posadowienia dmuchawy na wolnym powietrzu bez dodatkowego zadaszenia

Poziom ciśnienia akustycznego, zgodnie z DIN EN ISO 2151, mierzonego w wolnym polu w odległości 1 m przy zaizolowanym rurociągu, nie powinien przekraczać 72 dB(A).

Wyposażenie obudowy dźwiękochłonnej:

- a) manometr;
- b) termometr z punktem przełączenia
- c) wskaźnik zabrudzenia filtra z punktem przełączenia
- d) niezależny elektryczny wentylator wyciągowy
- e) ogrzewanie

Wydajność dmuchawy podana zgodnie z normą DIN ISO 1217, część 1, aneks C.

Układ zabezpieczający powinien wyłączać dmuchawę w przypadku wzrostu temperatury bloku ponad określoną wartość.

Silnik powinien być wyposażony w PTC.

Dmuchawę należy posadowić na fundamencie betonowym z betonu C20/25 gr. 20cm na podsypce z zagęszczonego piasku min. 15cm (wymiar na rys.).

7.11.5. Biofiltr do neutralizacji odorów

Na wylocie powietrza ze zbiornika odświeżania zaprojektowano urządzenie do biologicznej neutralizacji odorów o wydajności większej niż wydajność dmuchawy napowietrzającej dowożone

ścieki i wynoszącej 200m³/h. Wydajność wentylatora w biofiltrze jest regulowana co pozwala na optymalizację pracy układu dezodoryzacji.

Biofiltr to urządzenie składające się z wentylatora, komory wypełnionej złożem biologicznym z układem zraszania oraz komory z impregnowanym węglem aktywnym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora najpierw przez złożo biologiczne zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Konstrukcja zaprojektowanego układu zraszania umożliwia osiągnięcie wymaganej dla procesu wilgotności w układzie. Dzięki zastosowaniu rewersyjnego przepływu powietrza przez złożo (od góry do dołu) uzyskuje się 100% wykorzystanie powierzchni aktywnej biologicznie. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a uzyskiwany stopień redukcji zanieczyszczeń powinien wynosić powyżej 90%. Następnie strumień kierowany jest na złożo z impregnowanego węgla aktywnego, na którym następuje końcowa redukcja zanieczyszczeń do wartości dochodzących do 99%. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery.

Zbiornik biofiltra wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego odpornego na promieniowanie UV w kolorze RAL 6003. Złożo biologiczne powinno być hermetycznie zamknięte w zbiorniku, co chroni proces od wpływu warunków atmosferycznych (mróz, śnieg, deszcz, susza). Wentylator umieszczony jest w specjalnej obudowie dźwiękochłonnej.

Takie wykonanie urządzenia zapewnia wymaganą wytrzymałość, odporność na korozję i niską temperaturę zewnętrzną oraz nieuciążliwość dla otoczenia.

Wymiary całkowite urządzenia:

szerokość	1,6 m
długość	1,6 m
wysokość	2,0 m

Wszystkie części kontenera powinny być konstrukcjami samonośnymi przystosowanymi do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z wyposażeniem.

Wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio spreparowany nośnik mineralny na bazie skały porowatej pochodzenia wulkanicznego.

Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:

- zawartość ziaren z frakcji 8-16 mm >80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004)
- wilgotność naturalna >40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004)
- porowatość >45%
- gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej) <0,7 kg/dm³

Złożo biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera urządzenia ma spełniać następujące kryteria:

- powierzchnia złoża >1,3 m²
- wysokość złoża 1,5 m
- hydrauliczne obciążenie powierzchniowe złoża <160 m³/m²/h

Parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza są kontrolowane i sterowane automatycznie.

Wewnątrz kontenera technologicznego znajdują się następujące urządzenia i podzespoły:

1. Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim. Obudowa, wirnik, tarcza silnika i wlot wykonane ze wzmocnianego promieniami UV polipropylenu. Wirnik z łopatkami pochylonymi do przodu, wyważany dynamicznie wg ISO 1940. Wentylator wykonany zgodnie z normami AMCA 210-85 i ISO 580. Silnik elektryczny: Klasa izolacji F. Stopień ochrony - IP55. Zasilanie - trójfazowe 380-420V, moc znamionowa 0,37 kW, przy 50Hz prędkość obrotowa 3000 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 800 Pa,

2. system zamgławiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE,

3. system dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,

4. szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we wyłącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznika bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym klasy co najmniej SIMATIC S7-1200 z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7”, pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych.

5. wymagane funkcje systemu sterowania:

- a. funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania
- b. funkcja ochrony złoża przed zamrożeniem
- c. wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń
- d. przetwornica częstotliwości wentylatora sterowana ze sterownika za pomocą magistrali

MODBUS RTU,

e. sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych

6. urządzenia pomocnicze:

a. grzejnik elektryczny o mocy 200 W komory wentylatora

b. system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin

c. przepływomierz na wodociągu

d. czujnik temperatury złoża biologicznego, oraz czujnik temperatury złoża węglowego

e. czujnik ciśnienia

f. spust odcieków z gwintem GW 1 ¼”

7. układ sterowania należy wyposażyć w moduł umożliwiający komunikację z nadrzędnym systemem sterowania za pomocą protokołu komunikacyjnego (Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP, etc.)

8. nagrzewnica powietrza – urządzenie utrzymujące dodatnią temperaturę złoża w przypadku zaistnienia temperatur powietrza wlotowego poniżej 0°C. Wielkość i moc urządzenia zależna jest od temperatury wentylowanego powietrza.

9. system monitoringu on-line stężeń gazów odorotwórczych na wlocie i wylocie z urządzenia składający się z czujnika pomiarowego odpowiedniego gazu (siarkowodoru lub amoniaku) i o odpowiednim zakresie pomiaru, osuszacza próbki gazu, membranowej pompki do poboru próbek gazu, gniazda poboru próbek na wlocie i wylocie z biofiltra, armatury oraz układu zasilania i przetwarzania sygnału pomiarowego.

Biofiltr należy posadzić na fundamencie betonowym z betonu C20/25 gr. 20cm na podsypce z zagęszczonego piasku min. 15cm (wymiały na rys.).

Dopuszcza się zastosowanie innych biofiltrów spełniających co najmniej w/w parametry materiałowe i technologiczne. Nie dopuszcza się innych wypełnień złoża biofiltru.

7.12. Komora kontaktowa

Komora kontaktowa to istniejący obiekt który po wykonaniu robót adaptacyjnych i remontowych (uszczelnieniu) oraz hermetyzacji wykorzystywana będzie jako zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych dla pompy ciepła.

Powierzchnię komory kontaktowej po oczyszczeniu (piaskowaniu ścian wewnętrznych [bez przegród] i dna) należy zabezpieczyć powłoką uszczelniającą na bazie cementu zbrojonego włóknami z tworzywa sztucznego (np. MC-RIM PROTECT) powłokę należy wykonać zgodnie z zaleceniami producentów powłok. Zastosowany środek powinien spełniać poniższe wymagania.