

## Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

### 1.1 Inwestor

Inwestorem jest Kartuskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. z siedzibą przy ul. Mściwoja II 4, 83-300 Kartuzy.

### 1.2 Lokalizacja inwestycji

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w północno-wschodniej części miasta Kartuzy przy ul. Sambora na terenie działek oznaczonych nr ewidencyjnymi gruntów: **103/1, 103/2, 104, 105/1, 105/2, 106, 107, 373/2** do których Kartuskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Kartuzach posiada tytuł prawny.

## 2. Zakres modernizacji

Dla modernizacji istniejącej stacji dmuchaw Oczyszczalni Ścieków w Kartuzach przewidziano do wykonania nw. zakres robót obejmujący roboty budowlane, instalacyjne, elektryczne i AKPiA:

**Demontaż 4 szt. dmuchaw z silnikami o mocy  $N_s = 75 \text{ kW} - 2 \text{ szt.}$ ,  $63/73 \text{ kW} - 1 \text{ szt.}$ ,  $45 \text{ kW} - 1 \text{ szt.}$  w obudowach dźwiękochłonnnych**

**Montaż trzech dmuchaw śrubowych ze zintegrowanymi przetwornicami częstotliwości (zmiennoobrotowe) z silnikami o mocy  $37 \text{ kW}$  każda o nw. parametrach minimalnych:**

- Silnik elektryczny moc nie większa niż:  $37 \text{ kW}$
  - Klasa sprawności systemowej silnika z przetwornicą częstotliwości nie mniejsza niż: IES2
  - Wymagany spręż maksymalny:  $700 \text{ mbar}$
  - Spręż pracy:  $500 \text{ mbar}$
- ***Dane wydajnościowe przy sprężu pracy =  $500 \text{ mbar}$ , mierzone zgodnie z normą ISO1217 annex E (za zaworem zwrotnym):***
- Wydajność minimalna nie większa niż:  $10,1 \text{ m}^3/\text{min}$  zgodnie z ISO 1217:2009 annex E.
  - Moc na wale dmuchawy nie większa niż:  $9,5 \text{ kW}$
  - Moc elektryczna pobierana na gniazdku zgodnie z normą ISO1217 annex E nie więcej niż:  $11,7 \text{ kW}$

- Wydajność maksymalna nie mniejsza niż 39,4m<sup>3</sup>/min zgodnie z ISO 1217:2009 annex E.
- Moc na wale dmuchawy nie większa niż: 36,3 kW
- Moc elektryczna pobierana na gniazdku zgodnie z normą ISO1217 annex E nie więcej niż: 40,4 kW

▪ ***Dane wydajnościowe w warunkach normalnych (zgodnie z DIN1343: 1013mbar, 273K, 0% r.H) dla warunków otoczenia:***

- Ciśnienie powietrza na ssaniu: 1013mbar
- Temperatura powietrza na ssaniu: 20°C
- Wilgotność powietrza: 0%
- Wydajność minimalna nie większa 9,4 Nm<sup>3</sup>/min
- Moc na wale dmuchawy nie większa niż: 9,5 kW
- Moc elektryczna pobierana na gniazdku zgodnie z normą ISO1217 annex E nie więcej niż: 11,7kW
- Wydajność maksymalna nie mniejsza niż 36,6 Nm<sup>3</sup>/min
- Moc na wale dmuchawy nie większa niż: 36,3 kW
- Moc elektryczna pobierana na gniazdku zgodnie z normą ISO1217 annex E nie więcej niż: 40,4 kW
- Temperatura powietrza na wylocie z dmuchawy nie więcej niż: 66sC

Wymaga się aby pobór mocy i wydajność były podane z tolerancjami zgodnymi z normą ISO1217 dla maszyn wyporowych. Pobór mocy podany zgodnie z normą ISO1217 annex E musi zawierać wszystkie straty mechaniczne, przepływu i elektryczne dmuchawy – określać rzeczywisty pobór energii elektrycznej na przyłączy głównym dmuchawy z uwzględnieniem poboru mocy przez wentylatory chłodzące, transformator, komputer, przetwornicę częstotliwości, czujniki – uwzględniać wszystkie dodatkowe źródła poboru energii elektrycznej w dmuchawie.

**Wymagana klasa efektywności elektrycznej silnika wraz z przetwornicą częstotliwości: IES2 zgodnie z normą IEC 61800-9-2:2017.**

▪ ***Agregaty dmuchawy śrubowej wyposażony w:***

- a) sterownik PLC lub inny umożliwiający płynną regulację wydajności dmuchawy po przez sygnał analogowy 4-20mA. Wymaga się możliwość regulacji lokalnego ciśnienia roboczego (wbudowany regulator PID) za pomocą ręcznego ustawienia ciśnienia zadanego na dmuchawie i zdalnie po przez wybraną magistralę komunikacyjną. Odczyt aktualnego ciśnienia realizowany przez przetworniki ciśnienia w dmuchawie lub zewnętrzny, po przez sygnał 4-20mA. Wymaga się aby sterownik umożliwiał zadawanie wymaganej wydajności dmuchawy zdalnie po przez protokół Modbus TCP /IP. Sterownik powinien mieć możliwość komunikacji z sondą tlenu i ustawiania zadanego poziomu tlenu bezpośrednio w komputerze dmuchawy. Wymaga się aby na wyświetlaczu dmuchawy podawana była informacja o aktualnej wydajności dmuchawy wyrażonej

w m<sup>3</sup>/min lub Nm<sup>3</sup>/min i przekazywana po przez magistralę komunikacyjną na sterownię oczyszczalni.

- b) wysokosprawny silnik klasy minimum IE3 napięcie pracy 400V/3/50Hz
- c) sprzężenie wału napędowego silnika z wałem dmuchawy poprzez przekładnię zębatą pracującą w kąpeli olejowej. Nie dopuszcza się stosowania przekładni pasowych do przeniesienia napędu z wału silnika na wał bloku sprzężającego dmuchawy
- d) tłumik wylotowy wypełniony materiałem absorpcyjnym
- e) filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu
- f) przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu
- g) zawór bezpieczeństwa i zwrotny

- ***Dmuchawa nie może być wyposażona w dodatkowe układy olejowe zawierające pompę olejową, filtr oleju***
- ***Minimalna wymagana żywotność łożysk bloku sprzężającego: 60 000h pracy***
- ***Minimalna wymagana żywotność łożysk silnika elektrycznego: 60 000h pracy***

Wymaga się, aby oferowana dmuchawa wyposażona była w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości, zainstalowaną w obudowie dmuchawy (wymagany jeden certyfikat CE maszyny ukończonej). Dmuchawa musi być gotowa do pracy od razu po dostawie, wszystkie połączenia pomiędzy przetwornicą i silnikiem, sterowanie wentylatora, czujniki temperatury uzwojeń silnika, przetwornicy, ciśnienia pracy, temperatury itd. muszą być fabrycznie podpięte i skonfigurowane przez producenta w sterowniku zainstalowanym w dmuchawie.

Sterownik powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS TCP, opcjonalnie umożliwiać zdalny monitoring i połączenie z serwisem producenta po przez sieć GSM. Sterownik powinien mieć możliwość opcjonalnie podpięcia czujników wibracji bloku sprzężającego z możliwością przekazywania sygnału analogowego 4-20mA z informacją o aktualnych wibracjach na sterownię oczyszczalni

- ***Dmuchawa powinna być wyposażona minimum w czujniki:***
  - analogowe 4-20mA czujniki ciśnienia wejściowego przed filtrem powietrza, za filtrem powietrza i końcowego dmuchawy
  - PT100/PT1000 dla temperatury wejściowej i wyjściowej dmuchawy oraz temperatury wnętrza obudowy
  - wyzwalacz przeciążeniowy do silnika głównego i silników wentylatorów obudowy i szafy elektrycznej
  - czujniki temperatury uzwojeń silnika PTC lub inny
  - czujniki temperatury oleju

- czujniki poziomu oleju
- dane z czujników wraz z informacją o jej aktualnym przebiegu roboczogodzin, aktualnej prędkości obrotowej bloku dmuchawy i jej wydajności wyrażonej w m<sup>3</sup>/min lub Nm<sup>3</sup>/min powinny być przekazywane na sterownię po przez wybrany protokół komunikacyjny
- komputer dmuchawy, powinien na bieżąco nadzorować i rejestrować na karcie pamięci wszystkie ważne parametry robocze i zgłoszenia alarmowe.
- Na dmuchawę musi być wydana jedna deklaracja CE maszyny ukończonej na całe urządzenie przez producenta dmuchawy.

**Montaż dwóch dmuchaw śrubowych ze zintegrowanymi szafami sterowniczymi zapewniającymi łagodny rozruch gwiazda-trójkąt (stało obrotowe) z silnikami o mocy 37kW każda o n/w minimalnych parametrach każda:**

- Silnik elektryczny moc nie większa niż: 37kW
  - Klasa sprawności silnika: minimum 94,8 %
  - Wymagany spręż maksymalny: 630 mbar
  - Spręż pracy: 500 mbar
- ***Dane wydajnościowe przy sprężu pracy = 500 mbar, mierzone zgodnie z normą ISO1217 annex C (za zaworem zwrotnym):***
- Wydajność nie mniejsza niż 33,5 m<sup>3</sup>/min zgodnie z ISO 1217:2009 annex C.
  - Moc na wale dmuchawy nie większa niż: 30,9 kW
  - Moc elektryczna pobierana na gniazdku zgodnie z normą ISO1217 annex C nie więcej niż: 32,9 kW
- ***Dane wydajnościowe w warunkach normalnych (zgodnie z DIN1343: 1013mbar, 273K, 0% r.H) dla warunków otoczenia:***
- Ciśnienie powietrza na ssaniu: 1013mbar
  - Temperatura powietrza na ssaniu: 20sC
  - Wilgotność powietrza: 0%
  - Wydajność nie mniejsza niż 31,3 Nm<sup>3</sup>/min
  - Moc na wale dmuchawy nie większa niż: 30,9 kW
  - Moc elektryczna pobierana na gniazdku zgodnie z normą ISO1217 annex C nie więcej niż: 32,9 kW
  - Temperatura powietrza na wylocie z dmuchawy nie więcej niż: 66°C
  - Poziom hałasu nie więcej niż: 72 dB(A)

Pobór mocy i wydajność muszą być podane z tolerancjami zgodnymi z normą ISO1217 dla maszyn wyporowych. Pobór mocy podany zgodnie z normą ISO1217 annex C musi zawierać

wszystkie straty mechaniczne, przepływu i elektryczne dmuchawy – określać rzeczywisty pobór energii elektrycznej na przyłączy głównym dmuchawy z uwzględnieniem poboru mocy przez wentylatory chłodzące, transformator, komputer, szafę elektryczną, czujniki – uwzględniać wszystkie dodatkowe źródła poboru energii elektrycznej w dmuchawie.

▪ ***Agregaty dmuchawy śrubowej wyposażony w:***

- a) sterownik PLC lub inny. Wymaga się aby na wyświetlaczu sterownika dmuchawy podawana była informacja o aktualnej wydajności dmuchawy wyrażonej w m<sup>3</sup>/min lub Nm<sup>3</sup>/min i przekazywana po przez magistralę komunikacyjną na sterownię oczyszczalni.
- b) wysokosprawny silnik klasy minimum IE4 napięcie pracy 400V/3/50Hz
- c) sprzężenie wału napędowego silnika z wałem dmuchawy poprzez przekładnię zębatą pracującą w kąpeli olejowej. Nie dopuszcza się stosowania przekładni pasowych do przeniesienia napędu z wału silnika na wał bloku sprężającego dmuchawy
- d) tłumik wylotowy wypełniony materiałem absorpcyjnym
- e) filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu
- f) przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu
- g) zawór bezpieczeństwa i zwrotny

▪ ***Dmuchawa nie może być wyposażona w dodatkowe układy olejowe zawierające pompę olejową, filtr oleju***

▪ ***Minimalna wymagana żywotność łożysk bloku sprężającego: 60 000h pracy***

▪ ***Minimalna wymagana żywotność łożysk silnika elektrycznego: 60 000h pracy***

Wymaga się, aby oferowana dmuchawa wyposażona była w zintegrowaną kompletną szafę elektryczną wyposażoną w układ łagodnego rozruchu gwiazda-trójkąt, zainstalowaną w obudowie dmuchawy (wymagany jeden certyfikat CE maszyny ukończonej). Dmuchawa musi być gotowa do pracy od razu po dostawie, wszystkie połączenia pomiędzy szafą elektryczną i silnikiem, sterowanie wentylatora, czujniki temperatury uzwojeń silnika, ciśnienia pracy, temperatury itd. muszą być fabrycznie podpięte i skonfigurowane przez producenta w sterowniku zainstalowanym w dmuchawie.

Sterownik powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS TCP, opcjonalnie umożliwiać zdalny monitoring i połączenie z serwisem producenta po przez sieć GSM. Sterownik powinien mieć opcjonalnie możliwość podpięcia czujników wibracji bloku sprężającego z możliwością przekazywania sygnału analogowego 4-20mA z informacją o aktualnych wibracjach na sterownię oczyszczalni

▪ ***Dmuchawa powinna być wyposażona minimum w czujniki:***

- analogowe 4-20mA trzy czujniki ciśnienia wejściowego przed filtrem powietrza, za filtrem powietrza i końcowego dmuchawy

- PT100/PT1000 dla temperatury wejściowej i wyjściowej dmuchawy oraz temperatury wnętrza obudowy
- wyłącznik przeciążeniowy do silnika głównego i silników wentylatorów obudowy i szafy elektrycznej
- czujniki temperatury uzwojeń silnika PTC lub inne
- czujniki temperatury oleju
- czujniki poziomu oleju

Dane z czujników wraz z informacją o jej aktualnym przebiegu roboczogodzin, aktualnej prędkości obrotowej bloku dmuchawy i jej wydajności wyrażonej w m<sup>3</sup>/min lub Nm<sup>3</sup>/min powinny być przekazywane na sterownię poprzez wybrany protokół komunikacyjny.

Komputer dmuchawy, powinien na bieżąco nadzorować i rejestrować w pamięci wszystkie ważne parametry robocze i zgłoszenia alarmowe.

Na dmuchawę musi być wydana jedna deklaracja CE maszyny ukończona na całe urządzenie przez producenta dmuchawy.

**Przebudowa kolektorów zbiorczych w stacji dmuchaw polegająca na podłączeniu dmuchaw wyszczególnionych w punkcie 2. – rozmieszczenie dmuchaw oraz istniejące rurociągi zobrazowano na rys. 1. Montaż dla każdej dmuchawy przepustnicy odcinającej z napędem ręcznym o następujących parametrach:**

- Obudowa: żeliwo sferoidalne
- Uszczelnienie: EPDM
- Dysk: stal kwasoodporna 1.4308

### **Reaktor biologiczny**

Do napowietrzania reaktora biologicznego będą zastosowane 2 dmuchawy śrubowe zintegrowane z falownikiem o zmiennej wydajności oraz 2 dmuchawy śrubowe stałobrotowe z łagodnym rozruchem gwiazda-trójkąt o stałej wydajności.

W automatyce należy przewidzieć pracę 2 par dmuchaw: 1 dmuchawa zmiennoodrotowa i 1 dmuchawa stałoodrotowa. Algorytm sterowania dmuchawami musi w pierwszej kolejności wymuszać pracę dmuchawy stało-obrotowej, natomiast dmuchawa zmiennoodrotowa sterowana od sondy tlenu lub innego pomiaru (ciśnienie w rurociągu; pomiar bilansu azotu) ma płynnie regulować wymagane zapotrzebowanie na tlen w reaktorze (chyba że wymagane zapotrzebowanie na tlen będzie mniejsze niż wydajność dmuchawy stało-obrotowej, wtedy ma pracować tylko dmuchawa zmiennoodrotowa).

### **Komory tlenowej stabilizacji osadu (KTSO).**

Na rurociągu sprężonego powietrza należy wykonać odpowiedni bypass z przepustnicami ręcznymi aby możliwe było skierowanie sprężonego powietrza z dmuchawy zmiennoodrotowej wyłącznie na KTSO z odcięciem przepływu sprężonego powietrza na reaktor biologiczny.

### **Dmuchawa rezerwowa**

Dmuchawą rezerwową dla dmuchawy do KTSO ma być jedna z dmuchaw zmiennoodrotowych zintegrowana z falownikiem przeznaczona do napowietrzania reaktora biologicznego. W automatyce należy przewidzieć możliwość natychmiastowej zmiany sygnału sterującego dmuchawą rezerwową, tj. po przełączeniu jako rezerwowa, dmuchawa napowietrzająca reaktor biologiczny zamiast sterować się od tlenu w reaktorze biologicznym ma pracować tak samo jak dmuchawa zmiennoodrotowa do KTSO

**Zasilenie nowych dmuchaw wraz z budową linii kablowej przyłącza elektrycznego nN z rozdzielnic RG znajdującej w budynku transformatorów wpięcie do wizualizacji oczyszczalni z systemem SCADA obejmujące:**

- dostawę i montaż szafy zasilająco-sterującej ze stali nierdzewnej gat. 304
- dostawę i montaż kabla zasilającego do szafy zasilająco-sterującej dmuchaw z rozdzielni RG Głównej nN z budynku transformatorów do budynku dmuchaw,
- dostawę i montaż koryt kablowych ze stali nierdzewnej,
- dostawę, położenie oraz podpięcie kabli do szafy i urządzeń,
- dostawę i położenie kabla ethernetowego do komunikacji z systemem nadrzędnym (wpięcie do systemu nadrzędnego na terenie budynku dmuchaw)
- dostawa i ułożenie światłowodu wielomodowego wraz osprzętem między sterownikiem nadrzędnym, a dyspozytornią wraz z kanalizacją.
- dostawę i montaż termostatu pomieszczeniowego,
- dostawę i montaż elektronicznego pomiaru ciśnienia powietrza w rurociągu zbiorczym bloku biologicznego w stacji dmuchaw
- dostawę i montaż oświetlenia typu Led spełniającego wymogi BHP
- dostawę i montaż gniazd elektrycznych serwisowych: 230 V – 2 szt.; 400V 16A – 1 szt.; 400V 32A – 1szt.
- wykonanie zmian na istniejącej wizualizacji,
- uruchomienie obiektowe układu,
- pomiary elektryczne nowych kabli,
- dokumentację powykonawczą, instrukcję obsługi, szkolenie użytkownika,
- montaż na głównym zasilaniu analizatora zużycia energii elektrycznej przez zamontowane dmuchawy, przesył danych do centralnej sterowni oczyszczalni (możliwy odczyt lokalny i w centralnej sterowni),

**Uwaga!**

Wszystkie komunikaty na displayach urządzeń powinny być w języku polskim.

Należy przekazać programy źródłowe sterowników, paneli i innych urządzeń Zamawiającemu, wraz z przekazaniem praw autorskich tych programów na Zamawiającego.

Należy dostarczyć komputer serwisowy wraz z oprogramowaniem narzędziowym niezbędnym do konfiguracji dmuchaw, sterowników, paneli i innych urządzeń zastosowanych w układzie z licencjami na Zamawiającego.

### **Przebudowa rurociągów sprężonego powietrza wraz z armaturą**

- rurociągi sprężonego powietrza należy tak przebudować aby można było się podłączyć do nowo zamontowanych dmuchaw,
- położenie dmuchaw w pomieszczeniu stacji należy uzgodnić z Zamawiającym,
- nowe rurociągi należy wykonać ze stali nierdzewnej o grubości min. 2 mm,
- rurociągi sprężonego powietrza należy zaizolować wg nw. wymagań technicznych dla izolacji rurociągów sprężonego powietrza:
  - a. izolacja rurociągów sprężonego powietrza musi być wykonana na wszystkich odcinkach rurociągów biegnących wewnątrz budynków.
  - b. roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
  - c. otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk lub na fabryczne zamki i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, muszą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
  - d. otuliny należy zamontować w taki sposób, aby było możliwe swobodne operowanie pokrętkami i dźwigniami zaworów i przepustnic.
  - e. termoizolację należy wykonać przy pomocy niepalnych prefabrykowanych elementów z wełny kamiennej, wykończonych wierzchem powłoką aluminiową z warstwą włókna szklanego.
  - f. gęstość nominalna zastosowanego materiału izolacyjnego nie może być niższa niż 140 kg/m<sup>3</sup>.
  - g. wymagana Deklarowana Przewodność Ciepła izolacji w 50 °C wg. EN 14303:2009+A1:2013 (EN ISO 8497) większa bądź równa 0,041 W/mK.
  - h. minimalna grubość otuliny, jaką należy zastosować, to 80mm.
  - i. izolacja musi charakteryzować się odpornością na punktowe przebicia i promienie UV oraz brakiem konieczności użycia dodatkowej okładziny.
  - j. rurociągi sprężonego powietrza biegnące poza budynkami, w gruncie oraz na koronach zbiorników nie wymagają dodatkowej izolacji termicznej.

**Wykonanie bramy segmentowej z naświetlem i drzwiami w wykonaniu ze stali ocynkowanej, sterowanie ręczne**

- wymiary bramy należy dopasować do istniejącego otworu po starej bramie w ścianie budynku (wymiar ok. 240 x 235 mm)
- kolor bramy uzgodnić z Zamawiającym

**Przebudowa i rozbudowa istniejącego systemu wentylacji według wytycznych producenta dmuchaw z uwzględnieniem minimalnych wymagań zobrazowanych na załączonym rysunku**

- przed montażem wymaga się dostarczenia bilansu cieplnego stacji dmuchaw od dostawcy dmuchaw wraz z parametrami systemu wentylacji do akceptacji Zamawiającego
- wymiary czerpni powietrza dostosować do maksymalnych wydajności dmuchaw
- dostosować wielkości wentylatorów 4 szt. do wyliczonych parametrów (2 szt. wyrzut powietrza na zewnątrz budynku, 2 szt. przedmuch powietrza ze stacji dmuchaw do pomieszczenia stacji krat)

**Wykonanie odprowadzenia wody poprzez montaż odwodnienia liniowego wzdłuż nowej bramy wejściowej do pomieszczenia z odprowadzeniem do istniejącej studni kanalizacyjnej poza budynkiem w odległości ok. 5 m.**

**Demontaż istniejących instalacji i grzejników CO.**

- montaż ogrzewania elektrycznego,
- miejsca montażu nowych grzejników uzgodnić z Zamawiającym,
- należy zamontować instalację elektryczną i 2 grzejniki o mocy 1500 W każdy

**Położenie na ścianach od posadzki do wysokości bramy płytek typu gres w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym**

- usunięcie istniejącej płyty kartonowo gipsowej i izolacji ściany,
- wyrównanie i gruntowanie ścian i sufitu,
- położenie płytek,
- przemalowanie ścian i sufitu

**Wykonanie posadzki żywicznej antypoślizgowej o nw. minimalnych parametrach (grubość powłoki min. 1,5 mm – średnie obciążenia)**

- a) Gruntowanie podłoża

- żywica epoksydowa zmieszana z piaskiem kwarcowym (uziarnienie 0,06-0,36 mm) w proporcji 1:1
- b) Powłoka posadzkowa (kolor: szary-krzemowy wskazany przez Zamawiającego np. paleta RAL nr 7032)
  - Żywica epoksydowa w dwóch warstwach o n/w parametrach minimalnych:  
 skurcz liniowy  $\leq 0,3\%$ , wytrzymałość na ściskanie Klasa I  $\geq 35 \text{ N/mm}^2$  CO<sub>2</sub>-przepuszczalność  $S_d \geq 50 \text{ m}$ , przepuszczalność pary wodnej Klasa III ( $S_d \geq 50 \text{ m}$ ) kapilarne podciąganie wody i wodo przepuszczalność  $w \leq 0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ h}$  0,5, przyczepność po badaniu odporności na zmianę temperatury bez rys, odspojień b)  $\geq 2,0$  (1,59), odporność na agresję chemiczną  $\leq 50\%$ , odporność na uderzenia bez rys i odspojień, odporność na ścieranie  $< 3000 \text{ mg}$  Reakcja na ogień Klasa Ef
- c) zachować minimalny spadek posadzki w kierunku do odwodnienia liniowego przy bramie.

**Wykonanie osłon instalacji wody technologicznej i wody czystej w całym pomieszczeniu dmuchaw. Powyższe rozwiązanie ma zabezpieczyć urządzenia w pomieszczeniu dmuchaw przed potencjalnie możliwym rozszczelnieniem instalacji wodnej, bryzganiami wody na urządzenia i instalacje elektryczne.**

- osłony wykonać z blachy nierdzewnej polerowanej o grubości min. 1,5 mm
- stelaże do przykręcenia blach wykonać z profili 25x25 ze ścianką 3 mm ze stali nierdzewnej
- blachy do stelaży przykręcić za pomocą śrub nierdzewnych
- stelaże do podłoża zakotwić przy pomocy kołków
- w miejscach dostępu do wodomierzy i zasuw na instalacji wody w blachach osłonowych zamontować rewizje.

### **3. Wykonanie robót**

Przewidziane dla realizacji zadania roboty należy wykonać na ruchu istniejącej oczyszczalni przy zachowaniu parametrów jakościowych w ściekach odprowadzanych do odbiornika określonych w Pozwoleniu Wodnoprawnym.

Na czas modernizacji stacji dmuchaw należy zapewnić tymczasowe podawanie powietrza do bloku biologicznego i zbiorników stabilizacji tlenowej oczyszczalni. Wykonać tymczasowe podłączenie dmuchaw do rurociągów sprężonego powietrza. Sterowanie napowietrzaniem, dmuchawą ustawić w odniesieniu do pomiaru sondy tlenowej w zbiorniku OX-2.