

zadanie pn. „**Kompleksowy remont Wydzielonej Komory Fermentacyjnej na terenie Oczyszczalni Ścieków Żydowice wraz z wyposażeniem, w tym mieszadła produkcji Halberg oraz czyszczeniem wnętrza komory**”

Nr referencyjny nadany sprawie przez Zamawiającego: **ZPS-03/2025**

Opis przedmiotu zamówienia

- I. Przedmiotem zamówienia jest wykonanie remontu mieszadła typu MFSB 4, produkcji Halberg, wraz z remontem komory fermentacyjnej (dalej WKF).

Przedmiot zamówienia obejmuje:

1. Remont mieszadła
2. Sprawdzenie wnętrza i ewentualna naprawa elementów WKF
3. Czyszczenie z zalegającego struwitu i osadów: mieszadła – w tym rury centralnej oraz wnętrza WKF

Szczegóły wymaganych do przeprowadzenia czynności określone są poniżej.

II. Ogólna charakterystyka funkcjonalno-użytkowa

Komora fermentacyjna – WKF

Oczyszczania Ścieków w Żydowicach w układzie fermentacji osadów posiada jedną komorę fermentacyjną. WKF wykonana jest jako konstrukcja stalowa o pojemności 2261 m³ i osadzona na fundamencie żelbetowym. Komora jest wyposażona w mieszadło centralne osadu fermentacyjnego MFSB4 (S/N LU0232607201), producent Sterling SIHI/HALBERG.

Fundament komory WKF jest wykonany w formie stożka o kącie nachylenia 45 stopni i pokryty jest warstwą uszczelnienia (zabezpieczenie 3mm warstwą zaprawy cementowo-epoksydowej Sikagard 720 EpoCem i trzykrotne malowanie Interol-Poxitar - warstwa o łącznej grubości ok. 450 um (mikrometrów).

Komora była podda remontowi w 2019 roku: zakres obejmował opróżnienie z osadów, oczyszczenie z osadów zalegających na dnie komory, sprawdzenie i poprawienie naciągów lin podtrzymujących mieszadło centralne, remont mieszadła.

Komora WKF działa na zasadzie przelewowej, czyli z naturalnym zrzutem osadu przefermentowanego podczas zasilania komory nową porcją osadu. Zawartość komory fermentacyjnej jest mieszana mieszadłem z rurą centralną. Wszystkie rurociągi doprowadzające i odprowadzające osad są wykonane ze stali kwasoodpornej.

Układ przewodów osadowych umożliwia eksploatację komory z tłoczeniem osadu cyrkulowanego nad zwierciadło osadów w komorze WKF

Komora fermentacyjna charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:

Zbiornik stalowy skręcany

1. pojemność czynna części walcowej zbiornika 2261 m³
2. pojemności geometryczna 2571m³.
3. pojemność użytkowa 2448 m³.
4. średnica 13,65 m
5. wysokość części walcowej 15,65 m,
6. wysokość całkowita konstrukcji stalowej 17,59 m
7. zbiornik przykryty szczelnym dachem, nachylenie dachu stalowego – 20 stopni
8. wykonanie materiałowe zbiornika: stal epoksydowana termicznie-powłoka`KuoLon

9. ciśnienie testowe w zbiorniku + 60 mbar/-10 mbar, dopuszczalne ciśnienie robocze od -5 do + 45 mbar
10. wysokość stożka dolnego 6,17 m
11. wyposażenie WKF:
 - 1) izolacja i blacha trapezowa,
 - 2) platforma centralna z króćcem kołnierзовym pod kopułę gazową,
 - 3) pomost na dachu,
 - 4) skrzynia przelewowa ze stali nierdzewnej,
 - 5) lej spustowy kożucha,
 - 6) właz rewizyjny w płaszczu zbiornika DN 800,
 - 7) zdejmowalny arkusz rewizyjny w płaszczu zbiornika,
 - 8) króciec spustowy do osadu z dna komory,
 - 9) króćce kołnierzowe o średnicach od DN150 do DN250

Kopuła gazowa

Kopuła gazowa o średnicy DN2200 (średnica zewnętrzna kołnierza mocującego 2400) do mieszadła instalowanego centralnie od góry zbiornika w otworze 2000. Kopuła wykonana ze stali 1.4571, wspierająca mieszadło. Waga kompletnego zespołu: 1100 kg.

Wyposażenie:

1. ujęcie biogazu z łapaczem piany
2. bezpiecznik mechaniczny nad-/podciśnieniowy
3. bezpiecznik hydrauliczny
4. wziernik DN300PN10
5. instalacja gaszenia piany w tym mechanizm tryskający, do umiarkowanego zraszania powierzchni osadu, z 6-cioma dyszami, wraz z zaworem elektromagnetycznym (do strefy zagrożonej wybuchem). Waga kompletnego zespołu: 65 kg
6. radarowy miernik poziomu:
7. króciec kołnierzowy DN250PN16
8. czujnik ciśnienia
9. czujnik temperatury

W centralnej części kopuły gazowej znajduje się mieszadło będące przedmiotem niniejszego postępowania.

Mieszadło

1. Producent: Sterling SIHI GmbH
2. Typ: MFSB 4
3. Numer seryjny: LU02326072-01
4. Rok produkcji: 2010
5. Rok dostawy: 2011
6. Wydajność: Q=1500 m³/h, 420 l/s
7. Kierunek obrotów : w prawo i w lewo

8. Zdolność mieszania : 10,94 objętość zbiornika na dzień
9. Zapotrzebowanie mocy : 9,0 kW
10. Mieszadło : 2098 kg (P1)
11. Rura pionowa ze wspornikiem : 4520 kg (P2)
12. Wlot i wylot do rury centralnej : żeliwo sferoidalne
13. Wał : stal, st. 52-3
14. Rura centralna : żeliwo sferoidalne
15. Wspornik rury centralnej : stal, st. 37, spawana
16. Odciągi rury centralnej : st. nierdz. 1. 4401
17. Śruby : st. nierdz. 1. 4571 / A2
18. Łożysko oporowe i poprzeczne: żeliwo / stal. St. 37
19. Wirnik : stal, st. 52-3, łopaty specjalnie utwardzane
20. Gniazdo mieszadła zatopione w betonie : stal. St. 37, spawana
21. Dysk rozbryzgujący : żeliwo
22. Obudowa silnika : stal. St. 37, spawana

Sprzęgło Flender N-EUPEX

1. Typ: BDS-152 do strefy Ex
2. Coupling-half-A/B/HDS152-55,00mm-part1
3. Coupling-half-BDS152-50mm-part4-ATEX
4. Wkładki 6 szt.

Pompa smaru

1. Producent: WOERNER
2. Typ: GMF-B.B
3. Ne seryjny: 258664/2
4. Rok budowy: 2013/9
5. automatyczna pompa smaru P: 0,18kW.
6. IP55
7. Zbiornik smaru: 10l
8. Proporcja: 1250:1

Silnik

1. Producent ABB
2. Produkt TEFC, 3-fazowy silnik indukcyjny klatkowy
3. Typ: M3HP 200 MLB 8 Ex e II T3, LCIE 01 ATEX 6022
4. Kod produktu: 3GHP 204 420-BDG
5. M3HP 200 MLB 8 IMV1/IM3011
6. Rok budowy: 2011
7. Moc: P=15,0 kW

8. Napięcie U400/690 V, 50 Hz
9. Prędkość obrotowa : $n=730 \text{ min}^{-1}$
10. Masa: 300 kg

III. Zakres prac związanych z przeglądem i remontem WKF

1. Zamawiający dokona następujących czynności przed udostępnieniem obiektu Wykonawcy:
 - 1) Czynności związane z wyłączeniem instalacji osadowej i biogazowej z ciągu technologicznego.
 - 2) Przygotowania ujęcia biogazu do usuwania osadów z komory fermentacyjnej oraz wprowadzania do części gazowej komory powietrza atmosferycznego.
 - 3) Przetłoczenie osadu z komory fermentacyjnej do zbiornika osadu przefermentowanego około 300m^3 osadu.
 - 4) Usunięcie osadów z przewodów technologicznych łączących komorę fermentacyjną z wymiennikami podgrzewania osadów.
 - 5) Usunięcie osadów z wymienników podgrzewania osadów.
 - 6) Odwodnienie ok. 600m^3 osadu na stacji odwadniania osadów na oczyszczalni.
2. Czyszczenie i inspekcja komory fermentacyjnej po stronie Wykonawcy obejmuje następujące czynności:
 - 1) Wykonawca określi sposób dostępu do płyt i odciągów i przedstawi opis prowadzenia robót do zaakceptowania przez Zamawiającego (alpinistyczne lub z poziomu rusztowań).
 - 2) Oczyszczenie WKF w całej kubaturze oraz wydobycie zawartości od dolnej krawędzi wjazdu bocznego do dna zbiornika (osad, piasek, włókniny, a także wszelkie inne zanieczyszczenia muszą zostać wydobyte przez Wykonawcę)
 - 3) Usunięcie zalegających zestalonych osadów ze ściany stożka dolnego, konstrukcji i wnętrza rury centralnej i rurociągów: należy np. sprawdzić drożność rury ssawnej osadów z dolnej części stożka i udrożnić, jeżeli napotkano zalegające zanieczyszczenia.
 - 4) Czyszczenie ze struwitu rurociągów osadowych wewnątrz WKF i rurociągów na odcinku WKF – zbiornik osadu przefermentowanego i WKF-wymiennik oraz przeprowadzenie monitoringu ww. rurociągów.
 - 5) Homogenizacja wydobytego osadu i oddzielenie od piasku i włókien.
 - 6) Skierowanie osadu do zagęszczania lub na lagunę. Utylizacja pozostałych zanieczyszczeń.
 - 7) Po oczyszczeniu WKF Wykonawca dokona przeglądu płyt konstrukcyjnych inwentaryzując fotograficznie i na szkicu wszelkie uszkodzenia/ogniska korozyjne. W szczególności zbadane zostaną miejsca mocowania odciągów rury centralnej mieszadła i przejścia rurociągów. Ewentualna naprawa musi zostać przeprowadzona zgodnie z zaleceniami producenta zbiornika. Wszystkie miejsca prowadzenia napraw muszą zostać zinwentaryzowane i udokumentowane fotograficznie.
 - 8) Wykonawca dokona przeglądu i rozpoznania stanu uszczelnienia powierzchni izolacyjnej nałożonej na powierzchni betonu stożka dolnego. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń warstwy izolacyjnej lub struktury betonu należy opracować metodę naprawczą i wykonać naprawę betonu oraz warstwy izolacyjnej.

Wymagania dla Wykonawcy w tym zakresie:

- 1) Posiadanie sprzętu specjalistycznego do oczyszczenia zbiorników, usunięcia z nich materiału, homogenizacji osadu i przygotowania do jego odwodnienia.
- 2) Posiadanie uprawnień do wykonywania działalności lub czynności objętych niniejszym zamówieniem, jeżeli przepisy prawa nakładają obowiązek posiadania takich uprawnień, w tym uprawnienia do prowadzenia prac alpinistycznych (jeśli takowe będą prowadzone np. w celu usunięcia włókien oraz przeglądu zbiornika).

- 3) Wykonawca z uwagi na specyfikę prac szczególnie niebezpiecznych zobowiązany jest do sporządzenia Planu bezpieczeństwa i ochrony pracy oraz wystawienia polecenia na prace niebezpieczne w zakresie prac wewnątrz WKF na piśmie.
- 4) Wykonawca podczas wykonywania prac wewnątrz WKF powinien stale monitorować atmosferę wewnątrz na obecność substancji niebezpiecznych (w tym atmosfery wybuchowej). Zaś w przypadku ich wystąpienia powinien niezwłocznie ewakuować pracowników z wnętrza komory i zintensyfikować wietrzenie do momentu uzyskania warunków bezpiecznej pracy.

IV Zakres prac związanych z przeglądem i remontem mieszadła

Wszystkie nazwy własne preparatów zostały użyte jako używane przez producenta, dopuszcza się preparaty posiadające analogiczne lub lepsze parametry. Wszystkie czynności powinny być protokołowane. Powinna zostać sporządzona dokumentacja fotograficzna stanu elementów przed i po pracach remontowych.

- 1) Demontaż mieszadła, silnika, sprzęgła, pompy smaru, odłączenie instalacji zasilających i sygnałowych, utylizacja zużytego smaru, zabezpieczenie komory i transport mieszadła do warsztatu Wykonawcy. Udźwig stosowanego dźwigu powinien uwzględniać ciężar mieszadła oraz warunki terenowe i gruntowe. Mieszadło powinno być transportowane zgodnie z wymaganiami producenta.
- 2) Sprawdzenie prostopadłości osi rury centralnej do powierzchni płaszczyzny kołnierza osadczego komory fermentacyjnej. Przy braku prostopadłości należy dokonać profilowania.
- 3) Sprawdzenie lin odciążowych rury centralnej, zamocowań i połączeń śrubowych po stronie rury centralnej i ścian komory fermentacyjnej: w przypadku stwierdzenia luzów, dokręcenie zgodnie z instrukcją obsługi i konserwacji dla mieszadła osadu fermentacyjnego typu MFS 4 Sterling SIHI GmbH
- 4) Ocena stanu technicznego elementów głównych mieszadła i kontrola uszkodzeń:
 - a. Weryfikacja osiowości, dynamiczne wyważenie wału, w razie potrzeby naprostowanie wału.
 - b. Test obrotowy wału i test prostoliniowości (współosiowości).
 - c. Weryfikacja splanowania powierzchni konstrukcyjnych wału w miejscu zamocowania tulei, gniazda osadczego łożysk, łożyska dolnego i górnego, tarczy rozbryzkowej, wirnika, w razie potrzeby planowanie i naprawa
 - d. Weryfikacja tarczy (dysku) rozbryzkowej (grubość i deformacja) – W przypadku stwierdzenia, że dysk defleksyjny jest zużyty w stopniu uniemożliwiającym jego regenerację, po uzyskaniu zgody Zamawiającego, Wykonawca wymieni go na nowy tj.: wykonany z żeliwa GG25.
 - e. Weryfikacja wirnika (średnica, grubość i ubytki) – W przypadku stwierdzenia, że wirnik jest zużyty w stopniu uniemożliwiającym jego regenerację po uzyskaniu zgody Zamawiającego Wykonawca wymieni go na fabrycznie nowy tj.: wykonany ze stali St52-2 odpornej na ścieranie.
- 2) Czyszczenie wszystkich części, piaskowanie, pokrycie podkładem Sikacor ZincR.
- 3) Nałożenie nowej powierzchni uszczelniającej z PTFE na pierścieni uszczelniający tj. wymiana białej tarczy teflonowej na czarną, zgodną z aktualnymi przepisami Dyrektywy ATEX, a zawierającą domieszkę grafitową zmniejszającą oporność skrośną i poprawiającą właściwości antyelektrostatyczne.
- 4) Montaż nowych łożysk baryłkowych „22” i łożysk kulkowych „62”, nowych tulei wału, nowego zestawu uszczelek.
- 5) Sprawdzić pompę smaru, jeśli konieczne zregenerować lub wymienić na nową. W przypadku stwierdzenia, że pompa smaru jest zużyta w stopniu uniemożliwiającym jej regenerację po uzyskaniu zgody Zamawiającego Wykonawca wymieni ją na nową tj.: zgodną z aktualnymi wymaganiami Dyrektywy ATEX wraz z 10-cio kg pojemnikiem na smar, wyposażonym w czujnik pływakowy z separatorem Ex sygnału (np. Pepperl+Fuchs typ KFA 6-SR2-Ex1) do sygnalizacji

minimalnego poziomu smaru w systemie SCADA oraz szybkozłącze z filtrem wstępnym do podłączenia pompy ręcznej do podawania smaru do zasobnika.

- 6) Sprawdzenie przewodów smarowych i ich zaworów kontrolnych – w razie potrzeby wymiana na nowe, w tym samym wykonaniu materiałowym (stal 1.4571).
- 7) Montaż wirnika na wale, statyczne oraz dynamiczne wyważenie wału / zespołu wirującego (w tym silnika).
- 8) Pokrycie malarskie elementów mieszadła:
 - a) części mające kontakt z osadem:
 - i. piaskowanie, usunięcie rdzy i odtłuszczenie
 - ii. warstwa wstępna: 1 x Sikacor Zinc R
 - iii. warstwa ostateczna: 2 x Sikacor 950 F (AB) (czerwony - czarny)
 - b) części niemające kontaktu z osadem:
 - i. piaskowanie, usunięcie rdzy i odtłuszczenie
 - ii. warstwa wstępna: 1 x Sikacor Zinc R
 - iii. warstwa pośrednia: 1 x SikaCor EG1
 - iv. warstwa ostateczna: 1 x SikaCor EG5 RA 7031
- 9) Przegląd silnika napędowego, jego regeneracja (suszenie, wykonanie pomiarów elektrycznych, impregnacja uzwojeń, ocena stanu technicznego pokryw, zabezpieczeń Ex, wymiana łożysk itp.). W przypadku stwierdzenia, że silnik napędowy jest w stanie uniemożliwiającym remont lub naprawę, po uzyskaniu zgody Zamawiającego Wykonawca wymieni go na nowy.
- 10) Sprawdzenie sprzęgła oraz wymiana wkładek sprzęgła na nowe bądź w razie konieczności tj. jego złego stanu technicznego po uzyskaniu zgody Zamawiającego Wykonawca wymieni całe sprzęgło na fabrycznie nowe.
- 11) Sprawdzenie lub wymiana (jeśli uzasadnione) 2 czujników temperatury łożysk i ich przewodów przyłączeniowych, ewentualna dostawa skrzynki przyłączeniowej i okablowania w celu dostosowania się do aktualnych wymagań Dyrektywy ATEX.
- 12) Transport i montaż całego mieszadła na WKF wraz z jego uruchomieniem:
 - a) Po montażu należy przeprowadzić próbę eksploatacyjną mieszadła przez Wykonawcę po wypełnieniu komory fermentacyjnej wodą technologiczną do poziomu eksploatacyjnego mieszadła.
 - b) Wykonanie pneumatycznej próby szczelności połączenia kołnierзовego mieszadła na kopule komory fermentacyjnej
 - c) Próba eksploatacyjna mieszadła trwać będzie trzy doby
 - d) Należy dokonać analizy reżimu pracy mieszadła pod kątem zachowania odpowiednich poziomów pracy i odbioru i analizy sygnałów pod kątem zachowania bezpieczeństwa pracy w strefie potencjalnie zagrożonej wybuchem.
- 13) Sporządzenie powykonawczej dokumentacji techniczno-ruchowej dla zmodernizowanego mieszadła – jeśli jest taka potrzeba.

Wymagania dla Wykonawcy w tym zakresie:

- 1) Warsztat wykonawcy powinien posiadać uprawnienia do prowadzenia prac naprawczych, które są zgodne z ochroną typu: h (mechaniczna ochrona Ex) potwierdzone dokumentem wystawionym przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą potwierdzający spełnienie przez warsztat wymagań Dyrektywy 2014/34/EU.

- 2) Wykonawca powinien wykazać się co najmniej dwiema realizacjami, w których dokonał remontu generalnego mieszadła z rurą centralną zainstalowanego w komorze WKF w komunalnej oczyszczalni ścieków wraz z wymianą kluczowych jego elementów (wirnika lub dysku defleksyjnego) wykonanych nie wcześniej niż w okresie 3 lat przed upływem terminu składania ofert, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, wraz z podaniem: przedmiotu, dat wykonania, wartości i podmiotów, na rzecz których usługi te zostały wykonane należycie. Dowodami należytego wykonania są referencje lub inne dokumenty wystawione przez podmiot, na rzecz którego usługi były wykonane.

V. Elementy potencjalnie podlegające wymianie

Koszty podlegają wycenieniu w ramach oferty.

1. wymiana wirnika mieszadła
2. wymiana dysku defleksyjnego mieszadła MFSB4-I
3. wymiana sprzęgła FLENDER N-Eupex ADS 152
4. wymiana kompletnej pompy smaru WOENDER GMF-B.B
5. nowy silnik (producent: Siemens, ABB, WEG, ATEX,) protection class VDE 0171: EExe II T3, P=15,0 kW, n=730 rpm, 200L, 400/690V 50 Hz V1/IP55 – silnik musi posiadać identyczne właściwości mechaniczne jak zainstalowany.

Uwaga! Wymiana wyłącznie na nowe, oryginalne części.

VI. Termin realizacji: w okresie od 26.06.2025r do 08.08.2025r. z tym że demontaż, montaż i uruchomienie mieszadła powinno trwać nie dłużej jak 14 dni kalendarzowych.