

<b>ZAMAWIAJĄCY:</b>	
Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Energetyczna 11, 62-600 Koło POLSKA	Tel. +48 63 27 20 835 Fax +48 63 26 16 125 <a href="http://www.mzwik-kolo.pl">www.mzwik-kolo.pl</a> e-mail: <a href="mailto:mzwik@mzwik-kolo.pl">mzwik@mzwik-kolo.pl</a>

## TOM III

# OPIS PRZEDMIOTU ZAMOWIENIA

## SPIS TREŚCI

1. Cel Kontraktu .....	3
2. Podstawa wykonania kontraktu.....	3
3. Informacje uzupełniające dotyczące wykonania kontraktu.....	3
3.1. Zakres prac projektowych:.....	3
3.2. Zakres Robót budowlanych .....	3
3.3. Oczekiwany efekt ekologiczny.....	4
3.4. Opis oczekiwanej technologii .....	5
3.5. Opis warunków dotyczących hybrydowego charakteru reaktorów .....	7
3.6. Pozostałe warunki .....	9

## 1. Cel Kontraktu

Celem Kontraktu jest zaprojektowanie i wykonanie przebudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Kole, o wielkości i technologii, która umożliwi osiągnięcie parametrów ścieków oczyszczonych i parametrów osadów ściekowych spełniających aktualnie obowiązujące przepisy prawne.

Wykonawca zaprojektuje i wykona Roboty na podstawie sporządzonego przez niego bilansu ilościowego i jakościowego ścieków i osadów, z uwzględnieniem wymogów zawartych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Oszacowana przez Zamawiającego przepustowość nowej oczyszczalni, zapewniająca odbiór i oczyszczanie ścieków produkowanych na terenie całej gminy powinna wynosić:  $Q_{dśr} = 10\ 000\ m^3/d$  i  $Q_{dmax} = 12\ 000\ m^3/d$

## 2. Podstawa wykonania kontraktu

Podstawowym dokumentem określającym warunki wykonania kontraktu jest Program Funkcjonalno Użytkowy (PFU), opracowany przez RES-PROJEKT Sp. z o.o. ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wielkopolski, styczeń 2016 r. (załącznik nr ..... do SIWZ)

Dodatkowo Zamawiający załącza do SIWZ opracowane na poziomie koncepcyjnym schematy:

- 1) Przewidywany – schemat technologiczny oczyszczalni ścieków – po rozbudowie i modernizacji
- 2) Przewidywany schemat bloków biologicznych oczyszczalni ścieków – po rozbudowie i modernizacji

## 3. Informacje uzupełniające dotyczące wykonania kontraktu

### 3.1. Zakres prac projektowych:

W ramach prac projektowych przewiduje się:

- 1) pozyskanie map do celów projektowych,
- 2) opracowanie projektu budowlano-wykonawczego,
- 3) uzyskanie pozwolenia wodno-prawnego
- 4) uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę,
- 5) sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ,
- 6) pełnej obsługi geodezyjnej,
- 7) sporządzenie projektu organizacji robót,

### 3.2. Zakres Robót budowlanych

Zakres rzeczowy Kontraktu obejmuje następujący zakresu robót:

1. Modernizacja istniejącego budynku socjalno-technicznego;
2. Budowa nowego budynku oczyszczalni;

3. Wyposażenie oczyszczalni w instalację do oczyszczania mechanicznego ścieków ze skratek i piasku;
4. Budowa części biologicznej oczyszczalni – budowa 2 reaktorów biologicznych w hybrydowej technologii przepływowej z kaskadową denitryfikacją
5. Budowa osadników wtórnych – 2 szt;
6. Budowa III biologicznego stopnia oczyszczania - laguny hydroponicznej.
7. Wyposażenie oczyszczalni w stację odwadniania osadu wraz z instalacją higienizacji wapnem;
8. Wykonanie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki; w tym wykonanie sterowania oczyszczalnią w systemie SCADA z archiwizacją danych,
9. Wykonanie stacji zlewczej wraz z wykonaniem nowego ogrodzenia, remontem i adaptacją istniejącego budynku do umieszczenia w nim niezbędnych urządzeń pomiarowo-rejestrujących oraz utwardzenie terenu stacji zlewczej.
10. Przebudowa i/lub budowa instalacji i wewnętrzzakładowych sieci technologicznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, elektrycznych i teleinformatycznych w zakresie niezbędnym do zapewnienia właściwego funkcjonowania nowo wybudowanego obiektu;
11. budowa instalacji fotowoltaicznej OZE,
12. Budowa magazynu osadu wyprasowanego;
13. Wykonanie ciągów komunikacyjnych (dróg wewnętrznych, placów manewrowych, podjazdów, schodów, chodników itp.);
14. Wykonanie odtworzeń i nasadzeń zieleni.

Zalecane są rozwiązania kompaktujące poszczególne obiekty do postaci (najlepiej) jednego budynku wielofunkcyjnego, mieszczącego wszystkie obiekty i urządzenia ciągu technologicznego, pomieszczenia techniczne, socjalne i obsługowe.

W związku z powyższym zakresem rzeczowym, Kontrakt obejmować będzie prace projektowe oraz wykonanie zaprojektowanych obiektów zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami określonymi w PFU.

W ramach Kontraktu Wykonawca przeprowadzi rozruch wykonanych obiektów i instalacji.

### **3.3. Oczekiwany efekt ekologiczny**

Zgodnie z szacowaną przez Zamawiającego wielkością oczyszczalni, rozwiązania technologiczne i techniczne nowo wybudowanej oczyszczalni muszą zapewnić osiągnięcie parametrów ścieków oczyszczonych wymaganych Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z dn. 18 listopada 2014 r. (Dz. U. 2014.1800) (zał. nr 1) dla oczyszczalni o RLM poniżej 99 999, tj:

$$\text{ChZT} < 125 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

BZT <sub>5</sub>	<	15 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
zaw. og.	<	35 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
N <sub>og.</sub>	<	15 g N/m <sup>3</sup>
P <sub>og.</sub>	<	2 g P/m <sup>3</sup>

### 3.4. Opis oczekiwanej technologii

Zaprojektowany i zrealizowany zakres budowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Kole będzie obejmował wszystkie obiekty i instalacje, które zgodnie z przyjętą technologią będą niezbędne dla osiągnięcia wymaganych efektów technicznych i technologicznych określonych w niniejszym PFU.

Część mechaniczna będzie się składać z elementów, które powinny spełniać następujące warunki:

1. części mechanicznej zapewniającej usuwanie części stałych ze ścieków tj. piasku i skratek o rozmiarze większym niż 3 mm.
2. części biologicznej zapewniającej osiągnięcie wymaganej rozporządzeniem redukcji zanieczyszczeń wyrażonych za pomocą wskaźników ChZT, BZT<sub>5</sub>, zawiesiny ogólnej oraz wymaganej przez Zamawiającego redukcji azotu ogólnego oraz redukcji fosforu ogólnego, zgodnie z wymaganymi efektami oczyszczania ścieków określonymi w pkt. 5.3 niniejszego PFU;
3. trzeciego stopnia biologicznego oczyszczania ścieków spełniającego również funkcję odświeżania powietrza
4. części osadowej polegającej na odwodnieniu i higienizacji osadu nadmiernego.
5. Całość ciągu technologicznego włączenie z trzecim stopniem powinna być izolowana od otoczenia w formie hali zamykającej wszystkie urządzenia ciągu technologicznego i uniemożliwiającej rozprzestrzenianie się bioaerozoli.

Źródła szczególnych emisji zapachów (pompownia ścieków, zbiornik ścieków dowożonych) należy poddać dezodoryzacji (biofiltr, filtr węglowy).

Ścieki bytowe i przemysłowe dopływające grawitacyjnie systemem sieci kanalizacyjnej kierowane będą do komory połączeniowej, z której następnie przekierowane zostaną do pompowni ścieków. Pompownia ścieków zostanie wyposażona w pompy, dobrane odpowiednio do przewidywanej ilości ścieków dopływających z uwzględnieniem możliwych nierównomierności dopływu (zgodnie z bilansem). Pompy zainstalowane w pompowni ścieków będą transportowały ścieki do sitopiaskowników, stanowiących zblokowane urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków znajdujące się w budynku. W sitopiaskownikach usuwane będą zanieczyszczenia stałe o małych rozmiarach oraz zanieczyszczenia mineralne (piasek). Praca urządzeń realizowana będzie w trybie automatycznym. Skratki i piasek będą gromadzone w kontenerach.

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym poddane zostaną procesowi oczyszczania biologicznego. W tym celu powinien być zaprojektowany podwójny ciąg technologiczny, wyposażony w dwa samosterowne hybrydowe reaktory biologiczne zblokowane z radialnymi osadnikami wtórnymi o zdolności biologicznego oczyszczania ścieków o parametrach jak wyżej w ilości średniej  $Q_{dśr} = 10\ 000\ m^3/d$ .

Zaprojektowane i wykonane reaktory biologiczne oparte mają być o technologię ciągłego przepływu czynnika. Reaktor biologiczny powinien usuwać związki węgla, azotu i fosforu i składać się

powinien z następujących stref (komór): strefy beztlenowej (defosfatacji), strefy niedotlenionej (denitryfikacji) oraz strefy tlenowej (nityfikacji).

Każdy reaktor biologiczny powinien stanowić rozwiązanie oparte na osadzie czynnym zawieszonym i osiadłym na stacjonarnych przepływowych złożach zanurzonych, pozwalające na pracę przy zmiennym obciążeniu hydraulicznym i zmiennym obciążeniu ładunkiem zanieczyszczeń. Reaktor biologiczny w postaci pierścienia otaczającego osadnik wtórny powinien być samosterowny i hybrydowy – z dwoma rodzajami osadu czynnego (zawieszonego i osiadłego na złożach biologicznych). Głębokość czynna reaktora powinna być dostosowana do napowietrzania wgłębnego, tj. optymalnie nie mniej jak 5 m. Objętość czynna zespołu reaktorów musi zapewniać łącznie około dwudziestoczworogodzinny czas zatrzymania, tj. łącznie min. 10 tys. m<sup>3</sup>. Strefy funkcjonalne reaktora mają być wydzielone:

- strefa beztlenowa, wyposażona w mieszadło o mocy ok. 150W/m<sup>3</sup>, oddzielona jest od ostatniej strefy tlenowej ścianą betonową lub ze stali nierdzewnej,
- strefy niedotlenione i tlenowe, występujące naprzemiennie – oddzielone od siebie są ścianami zbudowanymi z przepływowych złożów zanurzonych, utrzymywanych w pionie przy pomocy konstrukcji ze stali nierdzewnej.

Konstrukcja złoża musi być taka, żeby przepuszczać cyrkulującą strugę ścieków bez widocznego podpiętrzenia. Ilość biomasy zasiedlającej złoża musi być taka, aby zapewnić odtlenienie przepływającej strugi do poziomu anoksydacyjnego. W praktyce odpowiada to zasiedleniu na poziomie 4,8 kg<sub>sm</sub>/m<sup>2</sup> rzutu ściany o grubości 20 cm prostopadłego do kierunku przepływu ścieków. Samosterowność reaktora biologicznego ma być zrealizowana za pomocą systemu napowietrzania zbudowanego na zasadzie działania zespołu pomp mamut (aeratorów strumieniowych drobnopęcherzykowych dennych) w taki sposób, żeby przyspieszały i zwalniały cyrkulację wewnętrzną ścieków w zależności od dopływającego ładunku (a nie ilości ścieków). Taka technologia zapewni oczyszczalni stabilne warunki oczyszczania ścieków niezależnie od przeciążeń hydraulicznych (osad na przepływowych złożach biologicznych nie zostanie wypłukany nawet przy przeciążeniach hydraulicznych i będzie w takich sytuacjach stanowił bazę do odtworzenia osady osadu zawieszonego).

Łączna pojemność wszystkich komór w obu reaktorach powinna wynosić około 10 000 m<sup>3</sup>.

Każdy reaktor powinien być wyposażony we wszystkie niezbędne do prowadzenia procesu elementy: urządzenia napowietrzające, rurociągi, armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe itp., dobrane z uwzględnieniem spodziewanych ilości i składu ścieków oraz parametrów prowadzonego procesu.

Osadnik wtórny, radialny, stanowić powinien centralną część bioreaktora. Osadnik wyposażony powinien zostać w zgarniacz osadu i w system zbierania ciał pływających. Ciała pływające zbierane z powierzchni osadników powinny być usuwane z układu oczyszczania i skierowane do przepompowni ścieków surowych.

Z osadników wtórnych ścieki powinny przepłynąć do laguny hydroponicznej tzw. sztucznej rzeki z nasadzeniami roślinnymi, której zadaniem będzie buforowanie i naturalizacja ścieków oczyszczonych oraz odświeżanie powietrza wewnątrz hali. W ostatnim odcinku laguny, przed studnią przepadową, powinien nastąpić pomiar ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika. Ścieki odprowadzone zostaną istniejącym kolektorem.

Zaprojektowana powinna być również instalacja recyrkulacji osadu z leja osadnika do bioreaktora oraz instalacja odprowadzania osadu nadmiernego. Pompownię osadu recyrkulowanego i nadmiernego wyposażać powinno się w pompy o wydajności dostosowanej do przewidywanego natężenia przepływu osadu recyrkulowanego i nadmiernego, wynikającego z prognozowanych ilości i jakości ścieków. Recyrkulacja i odprowadzanie osadu nadmiernego sterowane będzie w funkcji stężenia osadu zawieszonoego w reaktorze. Stężenie mierzone powinno być sondą gęstościową. Dodatkowo pompownię należy wyposażać w urządzenie do pomiaru przepływu osadu recyrkulowanego i nadmiernego co zapewni alternatywnie możliwość sterowania w zależności od dopływu ścieków (jako procent strumienia dopływających ścieków surowych).

Oczyszczalnię wyposażać należy w instalację przeróbki osadu nadmiernego. W tym celu należy zaprojektować zbiornik osadu nadmiernego, stanowiący napowietrzany zbiornik uśredniający z możliwością odpompowania wody nadosadowej, z którego pobierany będzie osad do odwadniania. Napowietrzanie ma na celu tlenowe dostabilizowanie osadu przed jego higienizacją, a odpompowanie wód nadosadowych zagęszczenie osadu w celu zmniejszenia ilości medium podawanego na prasę. W celu zapewnienia higienizacji osadu zainstalować należy węzeł wapnowania osadu składający się z silosa na wapno, dozownika i niezbędnych przenośników osadu i wapna. Układ transportu osadu po wapnowaniu ma zapewnić możliwość bezpośredniego załadunku osadu do kontenerów, na samochody lub przyczepy samowyladowcze.

Ponadto powinny być zaprojektowane i wykonane wszystkie niezbędne sieci technologiczne i inne, instalacje wewnętrzne, linie zasilające i teleinformatyczne – w zakresie wynikającym z ostatecznej wielkości i układu obiektów w oczyszczalni.

Oczyszczalnia zostanie wyposażona w urządzenia AKPiA zgodnie z opisem zawartym w PFU. Stworzony powinien być centralny system sterowania i wizualizacji pracy oczyszczalni, umożliwiający zdalną obsługę wybranych urządzeń, rejestrację parametrów, śledzenie trendów, raportowanie itp.

Układ dróg wewnętrzzakładowych powinien zapewnić dogodny dojazd do budynków i obiektów. Drogi, podjazdy i place manewrowe zaprojektować i wykonać należy z uwzględnieniem tonażu i wymiaru transportu kołowego który będzie się po nich poruszać.

Dla całości terenu oczyszczalni, również dla zakresu nie objętego bezpośrednio robotami budowlanymi, opracować należy stosowny projekt i wykonać roboty związane z uporządkowaniem i wyrównaniem terenu oraz nasadzeniem zieleni (zieleń ochronna, ozdobna, trawniki, wzmocnienie skarp itp.). Dla wszystkich obiektów i pomieszczeń wykonać należy ujednolicony system oznakowania.

Należy zaprojektować i wykonać wszystkie niezbędne sieci technologiczne i inne, instalacje wewnętrzne, linie zasilające i teleinformatyczne – w zakresie wynikającym z ostatecznej wielkości i układu obiektów w oczyszczalni.

### **3.5. Opis warunków dotyczących hybrydowego charakteru reaktorów**

Aby projektowane reaktory biologiczne miały charakter hybrydowy i samosterowny ich wyposażenie tj. system napowietżenia oraz system złoż biologicznych muszą spełniać poniżej opisane parametry.



## 1) System napowietrzania:

Jako system napowietrzania w PFU zastosowano system pomp mamut skonstruowanych w różnych konfiguracjach, tak dobranych, żeby jako całość spełniał podane niżej warunki.

Zaprojektowany system napowietrzająco-mieszający musi spełniać następujące warunki będące kryteriami równoważności:

- napowietrzanie w profilu pionowym o minimalnej sprawności (wydajność, wykorzystanie O<sub>2</sub>, moc) zgodnie z obliczeniami technologicznymi dla zapewnienia wspólnych przemian azotu węgla i fosforu,
- mieszanie w profilu pionowym bez miksowania kłaczków osadu czynnego (wydajność hydrauliczna systemu napowietrzającego – min. czterokrotnie przepompowana objętość reaktora w ciągu godziny (z dna w kierunku powierzchni)
- transport poziomy z określoną wydajnością czyli odbywać się musi automatyczna cyrkulacja wewnętrzna – wprost proporcjonalna do dopływającego ładunku, zapewniająca co najmniej pięciokrotną powtarzalność procesu - warunki poprawnej denitryfikacji
- odsysanie z dna sedymentującego osadu
- powietrze używane do „napędzania” pomp mamut pełniących tutaj rolę aeratorów strumieniowo drobnopęcherzykowych/dennych ASD musi mieścić się w bilansie zapotrzebowania na tlen do wielofazowego, biologicznego oczyszczania ścieków. Nie dopuszcza się dodatkowego źródła powietrza do wykonania pożądaných efektów mechanicznych (mieszanie, transport)
- jako całość rozwiązania, system napowietrzająco-mieszający ma wyeliminować wszelkie mieszadła obrotowe z komór napowietrzania i stref niedotlenionych oraz pompy do recyrkulacji wewnętrznej, ponieważ sam ma spełniać te funkcje
- wszystkie zanurzone w ściekach urządzenia systemu napowietrzania muszą być w całości wykonane ze stali o jakości minimum 1.4301.
- urządzenia napowietrzające nie mogą posiadać żadnych części ruchomych i trących, które wymagałyby okresowej konserwacji bądź wymiany
- na całość systemu producent musi udzielić przynajmniej 5-cio letniej gwarancji.

## 2) Przepływowe złoża biologiczne

W projekcie zastosowano reaktor hybrydowy, gdzie współpracują ze sobą dwa rodzaje osadu czynnego (biomasy) – zawieszony w toni reaktora oraz osiadły na przepływowych złożach biologicznych. Złoża te muszą charakteryzować się możliwością zasiedlenia osadem czynnym (tworzącym błonę biologiczną), swobodnym przepływem strugi cieczy wraz z osadem zawieszonym oraz umożliwić skonstruowania z elementów/paneli ścian (barier tlenowych). W reaktorze biologicznym ściany te wygradzają strefy niedotlenione. Konstrukcja pojedynczych paneli złoż biologicznych ma uniemożliwiać kolmatację (zatykanie się).

Ze względu na powyższe funkcje, które przepływowe złoża biologiczne muszą spełniać i konieczne właściwości, które musi posiadać, pojedynczy panel przepływowego złoża biologicznego musi być zbudowany wg. poniższych warunków będącymi kryteriami równoważności:

- składać się z kilkuwarstwowych paneli o łącznej grubości ok. 20 cm. umożliwiających zbudowanie z nich ścian w poprzek przepływu strugi w reaktorze biologicznym,



- pojedyncza warstwa panela ma być zbudowana jako zbiór dysz o długości nie większej niż 4 cm. i prześwicie nie mniejszym niż 4x4 cm. (minimalny, niezarastający), które odchylają poziomy kierunek przepływu strugi o ok. 45 stopni w dół (warunek samooczyszczania). Dysze muszą być wykonane z polietylenu lub polipropylenu (nie dopuszcza się wykonania z PVC ze względu na ciężar) o chropowatej powierzchni i muszą być odporne na promienie UV,
- każda następna warstwa powinna przenikać się częściowo z poprzednią,
- wewnętrzna powierzchnia rozwinięta: około 100 m<sup>2</sup> w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup>, (warunek niezarastania)
- jeden moduł musi być zdolny do zasiedlenia biomasą w ilości co najmniej 24 kg sm w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> złoża, przy zachowaniu przepływu hydraulicznego przez ścianę o grubości 40 cm. (2 warstwy),
- ciężar w przeliczeniu na jeden m<sup>3</sup> złoża w stanie suchym i nie zasiedlonym nie może przekraczać 60 kg. (warunek pływalności złoża).

3) Opisany powyżej system napowietrzania i system złóż biologicznych należy również zastosować w III stopniu biologicznego oczyszczania tj. lagunie hydroponicznej.

### **3.6. Pozostałe warunki**

1) Wykonawca powinien przewidzieć i ponieść koszty wszelkich robót przygotowawczych, demontażowych, wyburzeniowych, odtworzeniowych, porządkowych, zagospodarowania terenu budowy, robót związanych z utrudnieniami wynikającymi z realizacji obiektu bez wyłączenia z eksploatacji, przekopów kontrolnych, odtworzenie dróg, chodników, wywozu nadmiaru gruntu i innych odpadów, zagęszczenie gruntu, ewentualne pompowanie wody, oraz wszelkie koszty niezbędne do zrealizowania przedmiotu umowy w tym też nie ujęte w Programie Funkcjonalno-Użytkowym a bez których nie można wykonać przedmiotu umowy.

2) W zakresie materiałów zbędnych Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać przepisy wynikające z Ustawy o odpadach (ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r., Dz. U. z 2013 r., poz.21) i wydanych do ustawy przepisów wykonawczych - ponosząc w tym zakresie wyłączną odpowiedzialność.

Uwaga:

3) Zamawiający określa, zgodnie z art. 29 ust.3a u.p.z.p, wymóg zatrudnienia przez Wykonawcę/Wykonawców lub Podwykonawców na podstawie umowy o pracę osób wykonujących czynności w zakresie realizacji zamówienia, jeżeli wykonanie tych czynności polega na wykonywaniu pracy w sposób określony w art. 22 § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2014 r. poz. 1502, z późn. zm.).